

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-274139

(43)Date of publication of application : 26.09.2003

(51)Int.Cl.

H04N 1/387
G06T 11/60
// G06T 7/00

(21)Application number : 2002-070957

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 14.03.2002

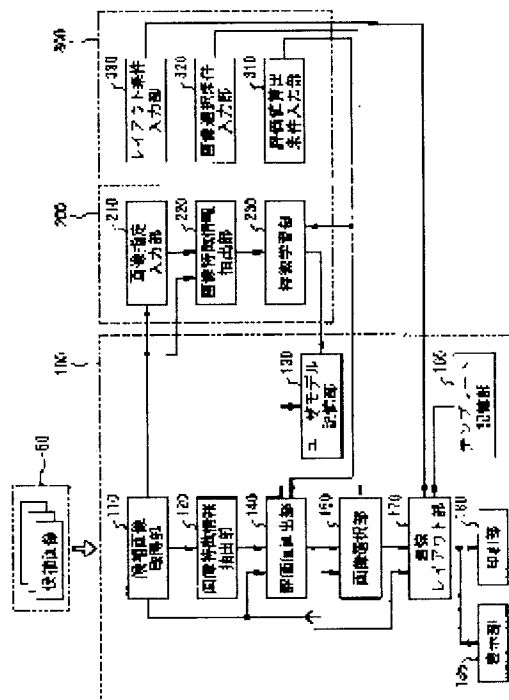
(72)Inventor : NAGAHARA ATSUJI
NAGAISHI MICHIIHIRO

(54) OBJECT LAYOUT DEVICE, IMAGE LAYOUT DEVICE, OBJECT LAYOUT PROGRAM, IMAGE LAYOUT PROGRAM, OBJECT LAYOUT METHOD, AND IMAGE LAYOUT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an object layout device which reduces the time and labor required for processing and is suitable to realize a well-balanced layout in accordance with the contents of images.

SOLUTION: The object layout device is provided with an image feature information extraction part 120 for extracting image feature information representating the features of each of a plurality of candidate images, an evaluation value calculation part 140 for calculating evaluation values of images on the basis of image feature information extracted by the image feature information extraction part 120, an image selection part 150 for selecting an image from a plurality of candidate images, and an image layout part 170 for determining the layout of the image selected by the image selection part 150 on the basis of the evaluation value calculated by the evaluation value calculation part 140.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-274139
(P2003-274139A)

(43)公開日 平成15年9月26日(2003.9.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース [*] (参考)
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	5 B 0 5 0
G 0 6 T 11/60	1 0 0	G 0 6 T 11/60	1 0 0 A 5 C 0 7 6
// G 0 6 T 7/00	1 3 0	7/00	1 3 0 5 L 0 9 6

審査請求 未請求 請求項の数39 O L (全 30 頁)

(21)出願番号 特願2002-70957(P2002-70957)

(22)出願日 平成14年3月14日(2002.3.14)

(71)出願人 000007369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 永原 敦示

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 長石 道博

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 (外2名)

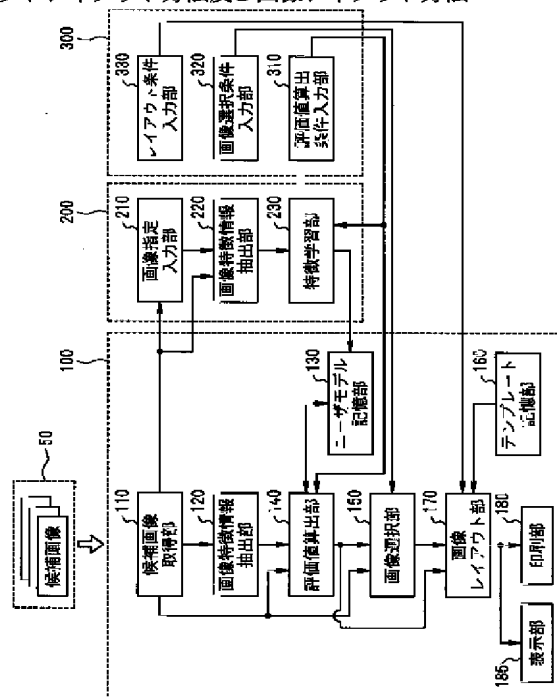
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 オブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラム及び画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法及び画像レイアウト方法

(57)【要約】

【課題】 手間や労力を低減し、画像の内容に応じて見栄えのよいレイアウトを実現するのに好適なオブジェクトレイアウト装置を提供する。

【解決手段】 複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部120と、画像特徴情報抽出部120で抽出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出部140と、複数の候補画像のなかから画像を選択する画像選択部150と、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて画像選択部150で選択した選択画像のレイアウトを決定する画像レイアウト部170とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レイアウト対象となるオブジェクトをレイアウトするにあたって当該オブジェクトのレイアウトを決定する装置であって、

前記オブジェクトを評価するオブジェクト評価手段と、前記オブジェクト評価手段の評価結果に基づいて前記オブジェクトのレイアウトを決定するレイアウト手段とを備えることを特徴とするオブジェクトレイアウト装置。

【請求項2】 レイアウト対象となる複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像をレイアウトするにあたって当該選択画像のレイアウトを決定する装置であって、

前記候補画像を評価する画像評価手段と、前記複数の候補画像のなかから画像を選択する画像選択手段と、前記画像評価手段の評価結果に基づいて前記画像選択手段で選択した選択画像のレイアウトを決定するレイアウト手段とを備えることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項3】 請求項2において、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、レイアウトの枠組みを構成する異なる複数のテンプレートのなかから前記テンプレートを選択し、選択したテンプレートに基づいて、前記選択画像をレイアウトするようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項4】 請求項2及び3のいずれかにおいて、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、レイアウト領域における前記選択画像の位置を決定するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項5】 請求項2乃至4のいずれかにおいて、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、レイアウト領域に対する前記選択画像の大きさを決定するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項6】 請求項2乃至5のいずれかにおいて、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、異なる複数の背景画像のなかから前記背景画像を選択し、選択した背景画像を前記選択画像の背景として前記選択画像と合成するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項7】 請求項2乃至6のいずれかにおいて、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、前記選択画像に装飾効果を付加するか否かを決定するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項8】 請求項2乃至7のいずれかにおいて、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、異なる複数の装飾効果のなかから前記装飾効果を選択し、選択した装飾効果を前記選択画像に付加するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

置。

【請求項9】 請求項2乃至8のいずれかにおいて、前記画像評価手段は、前記複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出手段と、前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出手段とを有し、

前記レイアウト手段は、前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項10】 請求項9において、前記画像選択手段は、前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記複数の候補画像のなかから画像を選択するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項11】 請求項9及び10のいずれかにおいて、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を求め、得られた視覚の誘導場に関する特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項12】 請求項11において、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場の強さを算出し、算出した視覚の誘導場の強さを示す誘導場特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項13】 請求項11及び12のいずれかにおいて、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を算出し、算出した視覚の誘導場から等ポテンシャル線を得て、その等ポテンシャル線の複雑度を示す複雑度特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項14】 請求項11乃至13のいずれかにおいて、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場のエネルギーを算出し、算出した視覚の誘導場のエネルギーを示すエネルギー特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項15】 請求項9乃至14のいずれかにおいて、前記評価値の算出に関する評価値算出条件を取得する評価値算出条件取得手段を備え、前記評価値算出手段は、前記評価値算出条件取得手段で取得した評価値算出条件及び前記画像特徴情報抽出手段

で抽出した画像特徴情報に基づいて、前記評価値を算出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項16】 請求項9乃至15のいずれかにおいて、画像の選択に関する画像選択条件を取得する画像選択条件取得手段を備え、前記画像選択手段は、前記画像選択条件取得手段で取得した画像選択条件に基づいて、前記複数の候補画像のなかから画像を選択するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項17】 請求項9乃至16のいずれかにおいて、前記候補画像を取得する候補画像取得手段を備え、前記画像選択手段は、前記候補画像取得手段で取得した候補画像のなかから画像を選択するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項18】 請求項17において、前記候補画像取得手段は、動画像が与えられたときは、与えられた動画像のなかから前記候補画像を取得するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項19】 請求項17において、前記候補画像取得手段は、静止画像及び動画像を少なくとも含むマルチメディアデータが与えられたときは、与えられたマルチメディアデータから前記静止画像及び前記動画像をそれぞれ抽出し、抽出した静止画像のなかから前記候補画像を取得するとともに、抽出した動画像のなかから前記候補画像を取得するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項20】 請求項9乃至19のいずれかにおいて、特定人の主観的評価に適合した画像特徴情報を特定人情報として記憶するための特定人情報記憶手段を備え、前記評価値算出手段は、前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報及び前記特定人情報記憶手段の特定人情報に基づいて、前記評価値を算出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項21】 請求項20において、前記特定人情報は、前記特定人の主観的評価に適合した画像について視覚の誘導場の強さを示す誘導場特徴量を含み、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場の強さを算出し、算出した視覚の誘導場の強さを示す誘導場特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項22】 請求項21において、前記特定人情報は、前記特定人の主観的評価に適合した画像について視覚の誘導場における等ポテンシャル線の複雑度を示す複雑度特徴量を含み、

前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を算出し、算出した視覚の誘導場から等ポテンシャル線を得て、その等ポテンシャル線の複雑度を示す複雑度特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項23】 請求項22において、前記特定人情報は、前記特定人の主観的評価に適合した画像について視覚の誘導場のエネルギーを示すエネルギー特徴量を含み、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場のエネルギーを算出し、算出した視覚の誘導場のエネルギーを示すエネルギー特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項24】 請求項23において、前記特定人情報は、前記特定人の主観的評価に適合した画像について色彩の輝度値を示す輝度値特徴量を含み、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像から色彩の輝度値を得て、その輝度値を示す輝度値特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項25】 請求項24において、前記評価値算出手段は、前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報に基づいて、前記誘導場特徴量、前記複雑度特徴量、前記エネルギー特徴量及び前記輝度値特徴量を要素とした第1特徴ベクトルを構成し、前記特定人情報記憶手段の特定人情報に基づいて、前記誘導場特徴量、前記複雑度特徴量、前記エネルギー特徴量及び前記輝度値特徴量を要素とした第2特徴ベクトルを構成し、前記第1特徴ベクトルと前記第2特徴ベクトルとをベクトル演算し、その演算結果を前記評価値として算出するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項26】 請求項24及び25のいずれかにおいて、ニューラルネットワークを用いて前記特定人情報を学習により構成する特定人情報学習手段を備え、前記特定人情報学習手段は、前記特定人により選択された選択画像に基づいて、前記誘導場特徴量、前記複雑度特徴量、前記エネルギー特徴量及び前記輝度値特徴量を算出し、算出した誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量及び輝度値特徴量を入力値として前記ニューラルネットワークを用いた学習を行い、その学習結果を前記特定人情報として前記特定人情報記憶手段に記憶するようになっていることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項27】 請求項26において、前記評価値算出手段は、前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報から前記誘導場特徴量、前記複雑度特徴量、前記エネルギー特徴量及び前記輝度値特徴量を得

て、得られた誘導場特微量、複雑度特微量、エネルギー特微量及び輝度値特微量を前記ニューラルネットワークに入力し、前記ニューラルネットワークの出力値を前記評価値として算出するようになっていて、ことを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項28】 請求項9乃至19のいずれかにおいて、特定人の主観的評価に適合した特定人情報を記憶するための特定人情報記憶手段を備え、前記レイアウト手段は、前記特定人情報記憶手段の特定人情報及び前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定するようになっていて、ことを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項29】 請求項28において、ニューラルネットワークを用いて前記特定人情報を学習により構成する特定人情報学習手段を備え、前記特定人情報学習手段は、前記特定人の利用により決定されたレイアウトを入力値として前記ニューラルネットワークを用いた学習を行い、その学習結果を前記特定人情報として前記特定人情報記憶手段に記憶するようになっていて、ことを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項30】 請求項9乃至27のいずれかにおいて、レイアウトの枠組みを構成する異なる複数のテンプレートのなかから前記テンプレートを指定するテンプレート指定手段を備え、前記レイアウト手段は、前記テンプレート指定手段で指定されたテンプレート及び前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定するようになっていて、ことを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項31】 請求項2乃至30のいずれかにおいて、前記レイアウト手段で決定したレイアウトに従って印刷を行う印刷手段を備えることを特徴とする画像レイアウト装置。

【請求項32】 レイアウト対象となるオブジェクトをレイアウトするにあたって当該オブジェクトのレイアウトを決定するプログラムであって、前記オブジェクトを評価するオブジェクト評価手段、及び前記オブジェクト評価手段の評価結果に基づいて前記オブジェクトのレイアウトを決定するレイアウト手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであることを特徴とするオブジェクトレイアウトプログラム。

【請求項33】 レイアウト対象となる複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像をレイアウトするにあたって当該選択画像のレイアウトを決定するプログラムであって、前記候補画像を評価する画像評価手段、前記複数の候補

画像のなかから画像を選択する画像選択手段、及び前記画像評価手段の評価結果に基づいて前記画像選択手段で選択した選択画像のレイアウトを決定するレイアウト手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであることを特徴とする画像レイアウトプログラム。

【請求項34】 請求項33において、前記画像評価手段は、前記複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出手段と、前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出手段とを有し、

前記レイアウト手段は、前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定するようになっていて、ことを特徴とする画像レイアウトプログラム。

【請求項35】 請求項34において、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を求め、得られた視覚の誘導場に関する特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていて、ことを特徴とする画像レイアウトプログラム。

【請求項36】 レイアウト対象となるオブジェクトをレイアウトするにあたって当該オブジェクトのレイアウトを決定する方法であって、前記オブジェクトを評価するオブジェクト評価ステップと、前記オブジェクト評価ステップの評価結果に基づいて前記オブジェクトのレイアウトを決定するレイアウトステップとを含むことを特徴とするオブジェクトレイアウト方法。

【請求項37】 レイアウト対象となる複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像をレイアウトするにあたって当該選択画像のレイアウトを決定する方法であって、前記候補画像を評価する画像評価ステップと、前記複数の候補画像のなかから画像を選択する画像選択ステップと、前記画像評価ステップの評価結果に基づいて前記画像選択ステップで選択した選択画像のレイアウトを決定するレイアウトステップとを含むことを特徴とする画像レイアウト方法。

【請求項38】 請求項37において、前記画像評価ステップは、前記複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出ステップと、前記画像特徴情報抽出ステップで抽出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出ステップとを含み、前記レイアウトステップは、前記評価値算出ステップで算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定することを特徴とする画像レイアウト方法。

【請求項39】 請求項38において、

前記画像特徴情報抽出ステップは、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を求め、得られた視覚の誘導場に関する特徴量を含む画像特徴情報を抽出することを特徴とする画像レイアウト方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の候補画像のなかから選択した画像をレイアウトする装置およびプログラム、並びに方法に係り、特に、手間や労力を低減し、画像の内容に応じて見栄えのよいレイアウトを実現するのに好適なオブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラムおよび画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法および画像レイアウト方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディジタルカメラ等で画像を撮影した場合、ユーザは、撮影した画像をパソコンに取り込み、レイアウトを行った後にプリンタで印刷することがある。パソコン上のアプリケーションでは、多くの場合、印刷したい画像をいくつか選択すると、規定のテンプレートに選択画像を当てはめて自動レイアウトしてくれる。

【0003】従来、画像を自動レイアウトする技術としては、例えば、特開2000-261649号公報に開示された画像処理方法（以下、第1の従来例という。）があった。そのほか、これに関連した技術として、静止画像または動画画像を抽出、選択または印刷する技術があり、代表的なものとしては、例えば、特開平11-321029号公報に開示された画像プリンタ装置（以下、第2の従来例という。）、特開平10-126724号公報に開示されたダイレクトプリンタアダプタ（以下、第3の従来例という。）、特開平11-250104号公報に開示された画像情報検索装置（以下、第4の従来例という。）、特開平07-170473号公報に開示されたビデオプリンタ（以下、第5の従来例という。）、特開平06-253197号公報に開示された映像切出方法（以下、第6の従来例という。）、および特開平07-038845号公報に開示されたビデオ映像のシーン抽出方法（以下、第7の従来例という。）があった。

【0004】第1の従来例は、画像に対して施された複数の編集情報や、画像を選択するときの選択条件にレイアウト名称を対応付けて登録することにより、そのレイアウト名称の指示に応じてそれらの情報を再利用することを可能とする。これにより、異なる画像に、同じレイアウトを指定するときの操作性を向上することができる。また、複数の画像情報のなかから所望の画像情報を選択するための選択条件を入力するときの操作性を向上することもできる。

【0005】第2の従来例は、画像プリンタ装置に着脱可能な記録媒体としてのスマートメディア（登録商標）カードが未装着な状態から装着されると、その装着動作を検出し、記録媒体のロケーション領域をチェックして

ファイル名の拡張子から印刷可能なファイルの有無を判断する印刷可能ファイルチェック処理を行い、印刷可能ファイルと判断したファイルに対しては読み出して印刷用に画像伸張処理を行い、印刷画像を作成して印刷処理を行うことにより、手軽に画像印刷を行う。

【0006】これにより、デジタルカメラ等で画像データを記録した記録媒体を装着することにより画像印刷することができる。第3の従来例では、選択画像表示部は、ビデオモニタにデジタルカメラからの複数のサムネイル画像を整列させて表示する。カーソル部は、ビデオモニタの画面内で自在に移動可能にカーソルを表示しその位置（座標）を得る。画像選択部は、カーソルを停止させた位置にある画像を印刷出力画像候補とし、確認入力があると選択画像として、それに対応する高解像度の画像をデジタルカメラからメモリに取込み、ビデオモニタに表示する。インデックス付与部は、表示された画像にインデックスを付し、画像とインデックスを対応させたテーブルを作成する。

【0007】これにより、画像データを取込んで高品質の画像をプリンタに直接出力でき、かつ操作性のよい印刷画像選択等を実現することができる。第4の従来例では、ビデオデータベースは、ビデオデータベースのビデオ成分を伴うクローズドキャプション（closed captioning）用語を使用して索引付けられる。ビデオデータベースに対してクワイアリが実行されると、クワイアリに関連するビデオ成分に一致するヒットのリストが、ヒットリストにおける各ビデオ成分から代表画像を選択し、対応するクローズドキャプション（closed captioned）テキストを伴うサムネイル画像の配列でユーザに代表画像を表示することで、ユーザに表示される。

【0008】これにより、ビデオ情報へのユーザアクセスを改善することができる。第5の従来例は、まず、インデックスコード検波器にてテレビ信号に重畳されたインデックスコードを検波する。そして、インデックスコードが検波されたときに、メインCPUが、インデックスコードが重畳された画像をフレームメモリに記録する制御を行うとともにメカニズム部にて印刷する制御を行う。

【0009】これにより、テレビ番組の最初から最後まで見ることなく、必要な画像のみを適宜得ることが可能になる。第6の従来例は、映像の物理的特徴解析部により映像の構図を決める空間的物理特徴の時間的な振る舞いである動き構成を検出し、切り出す位置と大きさの時空間連続性と時空間変化率の滑らかさを条件として、切り出される映像の持つ時空間的特徴が与えられた条件を満たすように、規定部により映像の切り出し位置と大きさを自動的に規定して、映像を切り出す。

【0010】これにより、よい映像表現でしかも複数の動き、複数の撮影位置に対応した映像を自動的に切り出すことができる。第7の従来例は、ビデオ機器でテーブ

再生中に、テープに記録されている時間データを一定周期で読み取り、時間データの値に断絶が有ることを検出すると、映像信号から少なくとも1フレームの映像を取込みデジタル化して、その時間データとともに保存するようにする。また別の方法として、ビデオ機器にインデックスサーチを指示し、ビデオ機器がインデックスを検出してポーズ状態になると、映像信号から少なくとも1フレームの映像を取込みデジタル化し、そのときのテープカウンタの値を読み込んで、ともに保存するようにする。

【0011】これにより、一卷のビデオテープのなかの意味のある一連の映像を抽出するにあたって、シーンの抽出を自動的にこなうことにより、ビジュアルインデックスを自動的に作ることができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】画像をレイアウトする場合、パソコン上でのアプリケーションまたは第1の従来例のように、規定のテンプレートに選択画像を当てはめて自動レイアウトする技術は、広く知られている。しかしながら、規定のテンプレートに選択画像を一律に当てはめる技術その他の従来技術にあつては、選択画像の内容を考慮せずにレイアウトを行うため、例えば、特定の人物や背景が写っている選択画像だけを大きく表示したいといった場合、または特定のシーンが写っている画像をレイアウト領域の特定箇所に配置したいといった場合のように、画像の内容に応じて見栄えのよいレイアウトを実現するのは大変困難であった。この方式により見栄えのよいレイアウトを実現するためには、ユーザは、手動で行う必要がある。例えば、異なる複数のテンプレートのなかから適切なものを選択し、一つ一つの画像を見ながらテンプレートの適切な位置に配置する。したがって、レイアウトに手間や労力を要する。

【0013】そこで、本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであって、手間や労力を低減し、画像の内容に応じて見栄えのよいレイアウトを実現するのに好適なオブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラムおよび画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法および画像レイアウト方法を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】〔発明1〕上記目的を達成するために、発明1のオブジェクトレイアウト装置は、レイアウト対象となるオブジェクトをレイアウトするにあたって当該オブジェクトのレイアウトを決定する装置であつて、前記オブジェクトを評価するオブジェクト評価手段と、前記オブジェクト評価手段の評価結果に基づいて前記オブジェクトのレイアウトを決定するレイアウト手段とを備えることを特徴とする。

【0015】このような構成であれば、オブジェクト評

価手段により、オブジェクトが評価され、レイアウト手段により、オブジェクト評価手段の評価結果に基づいて、オブジェクトのレイアウトが決定される。ここで、オブジェクトには、画像に限らず、文字、図表その他のレイアウト対象が含まれる。以下、発明32のオブジェクトレイアウトプログラム、および発明36のオブジェクトレイアウト方法において同じである。

【0016】また、レイアウト手段は、オブジェクトのレイアウトを決定するようになっているものであり、オブジェクトを実際にレイアウトすることまでは必ずしも要しない。以下、発明32のオブジェクトレイアウトプログラムにおいて同じである。

〔発明2〕一方、上記目的を達成するために、発明2の画像レイアウト装置は、レイアウト対象となる複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像をレイアウトするにあたって当該選択画像のレイアウトを決定する装置であつて、前記候補画像を評価する画像評価手段と、前記複数の候補画像のなかから画像を選択する画像選択手段と、前記画像評価手段の評価結果に基づいて前記画像選択手段で選択した選択画像のレイアウトを決定するレイアウト手段とを備えることを特徴とする。

【0017】このような構成であれば、画像評価手段により、候補画像が評価される。また、画像選択手段により、複数の候補画像のなかから画像が選択される。そして、レイアウト手段により、画像評価手段の評価結果に基づいて、選択画像のレイアウトが決定される。ここで、画像評価手段は、候補画像を評価するようになっていればどのような構成であってもよく、例えば、すべての候補画像を評価するようになっていてもよいし、候補画像のうち画像選択手段で選択したものを評価するようになっていてもよい。以下、発明33の画像レイアウトプログラムにおいて同じである。

【0018】また、レイアウト手段は、選択画像のレイアウトを決定するようになっているものであり、選択画像を実際にレイアウトすることまでは必ずしも要しない。以下、発明33の画像レイアウトプログラムにおいて同じである。

〔発明3〕さらに、発明3の画像レイアウト装置は、発明2の画像レイアウト装置において、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、レイアウトの枠組みを構成する異なる複数のテンプレートのなかから前記テンプレートを選択し、選択したテンプレートに基づいて、前記選択画像をレイアウトするようになっていることを特徴とする。

【0019】このような構成であれば、レイアウト手段により、画像評価手段の評価結果に基づいて、異なる複数のテンプレートのなかからテンプレートが選択され、選択されたテンプレートに基づいて、選択画像がレイアウトされる。

〔発明4〕さらに、発明4の画像レイアウト装置は、発

明2および3のいずれかの画像レイアウト装置において、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、レイアウト領域における前記選択画像の位置を決定するようになっていることを特徴とする。

【0020】このような構成であれば、レイアウト手段により、画像評価手段の評価結果に基づいて、レイアウト領域における選択画像の位置が決定される。

〔発明5〕さらに、発明5の画像レイアウト装置は、発明2ないし4のいずれかの画像レイアウト装置において、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、レイアウト領域に対する前記選択画像の大きさを決定するようになっていることを特徴とする。

【0021】このような構成であれば、レイアウト手段により、画像評価手段の評価結果に基づいて、レイアウト領域に対する選択画像の大きさが決定される。

〔発明6〕さらに、発明6の画像レイアウト装置は、発明2ないし5のいずれかの画像レイアウト装置において、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、異なる複数の背景画像のなかから前記背景画像を選択し、選択した背景画像を前記選択画像の背景として前記選択画像と合成するようになっていることを特徴とする。

【0022】このような構成であれば、レイアウト手段により、画像評価手段の評価結果に基づいて、異なる複数の背景画像のなかから背景画像が選択され、選択された背景画像が選択画像の背景として選択画像と合成される。

〔発明7〕さらに、発明7の画像レイアウト装置は、発明2ないし6のいずれかの画像レイアウト装置において、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、前記選択画像に装飾効果を付加するか否かを決定するようになっていることを特徴とする。

【0023】このような構成であれば、レイアウト手段により、画像評価手段の評価結果に基づいて、選択画像に装飾効果を付加するか否かが決定される。

〔発明8〕さらに、発明8の画像レイアウト装置は、発明2ないし7のいずれかの画像レイアウト装置において、前記レイアウト手段は、前記画像評価手段の評価結果に基づいて、異なる複数の装飾効果のなかから前記装飾効果を選択し、選択した装飾効果を前記選択画像に付加するようになっていることを特徴とする。

【0024】このような構成であれば、レイアウト手段により、画像評価手段の評価結果に基づいて、異なる複数の装飾効果のなかから装飾効果が選択され、選択された装飾効果が選択画像に付加される。

〔発明9〕さらに、発明9の画像レイアウト装置は、発明2ないし8のいずれかの画像レイアウト装置において、前記画像評価手段は、前記複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出手段と、前記画像特徴情報抽出手段で抽

出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出手段とを有し、前記レイアウト手段は、前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定するようになっていることを特徴とする。

【0025】このような構成であれば、画像特徴情報抽出手段により、複数の候補画像のそれぞれについて画像特徴情報が抽出され、評価値算出手段により、抽出された画像特徴情報に基づいて評価値が算出される。そして、レイアウト手段により、算出された評価値に基づいて、選択画像のレイアウトが決定される。

〔発明10〕さらに、発明10の画像レイアウト装置は、発明9の画像レイアウト装置において、前記画像選択手段は、前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記複数の候補画像のなかから画像を選択するようになっていることを特徴とする。

【0026】このような構成であれば、画像選択手段により、算出された評価値に基づいて、複数の候補画像のなかから画像が選択される。

〔発明11〕さらに、発明11の画像レイアウト装置は、発明9および10のいずれかの画像レイアウト装置において、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を求め、得られた視覚の誘導場に関する特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする。

【0027】このような構成であれば、画像特徴情報抽出手段により、各候補画像ごとに、その候補画像について視覚の誘導場が求められ、得られた視覚の誘導場に関する特徴量を含む画像特徴情報が抽出される。

〔発明12〕さらに、発明12の画像レイアウト装置は、発明11の画像レイアウト装置において、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場の強さを算出し、算出した視覚の誘導場の強さを示す誘導場特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする。

【0028】このような構成であれば、画像特徴情報抽出手段により、各候補画像ごとに、その候補画像について視覚の誘導場の強さが算出され、算出された視覚の誘導場の強さを示す誘導場特徴量を含む画像特徴情報が抽出される。

〔発明13〕さらに、発明13の画像レイアウト装置は、発明11および12のいずれかの画像レイアウト装置において、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を算出し、算出した視覚の誘導場から等ポテンシャル線を得て、その等ポテンシャル線の複雑度を示す複雑度特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする。

【0029】このような構成であれば、画像特徴情報抽出手段により、各候補画像ごとに、その候補画像につい

て視覚の誘導場が算出され、算出された視覚の誘導場から等ポテンシャル線を得て、その等ポテンシャル線の複雑度を示す複雑度特徴量を含む画像特徴情報が抽出される。

〔発明14〕さらに、発明14の画像レイアウト装置は、発明11ないし13のいずれかの画像レイアウト装置において、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場のエネルギーを算出し、算出した視覚の誘導場のエネルギーを示すエネルギー特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする。

【0030】このような構成であれば、画像特徴情報抽出手段により、各候補画像ごとに、その候補画像について視覚の誘導場のエネルギーが算出され、算出された視覚の誘導場のエネルギーを示すエネルギー特徴量を含む画像特徴情報が抽出される。

〔発明15〕さらに、発明15の画像レイアウト装置は、発明9ないし14のいずれかの画像レイアウト装置において、前記評価値の算出に関する評価値算出条件を取得する評価値算出条件取得手段を備え、前記評価値算出手段は、前記評価値算出条件取得手段で取得した評価値算出条件および前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報に基づいて、前記評価値を算出するようになっていることを特徴とする。

【0031】このような構成であれば、評価値算出条件取得手段により、評価値算出条件が取得され、評価値算出手段により、取得された評価値算出条件および抽出された画像特徴情報に基づいて評価値が算出される。

〔発明16〕さらに、発明16の画像レイアウト装置は、発明9ないし15のいずれかの画像レイアウト装置において、画像の選択に関する画像選択条件を取得する画像選択条件取得手段を備え、前記画像選択手段は、前記画像選択条件取得手段で取得した画像選択条件に基づいて、前記複数の候補画像のなかから画像を選択するようになっていることを特徴とする。

【0032】このような構成であれば、画像選択条件取得手段により、画像選択条件が取得され、画像選択手段により、取得された画像選択条件に基づいて、複数の候補画像のなかから画像が選択される。

〔発明17〕さらに、発明17の画像レイアウト装置は、発明9ないし16のいずれかの画像レイアウト装置において、前記候補画像を取得する候補画像取得手段を備え、前記画像選択手段は、前記候補画像取得手段で取得した候補画像のなかから画像を選択するようになっていることを特徴とする。

【0033】このような構成であれば、候補画像取得手段により、候補画像が取得され、画像選択手段により、取得された候補画像のなかから画像が選択される。

〔発明18〕さらに、発明18の画像レイアウト装置は、発明17の画像レイアウト装置において、前記候補

画像取得手段は、動画像が与えられたときは、与えられた動画像のなかから前記候補画像を取得するようになっていることを特徴とする。

【0034】このような構成であれば、動画像が与えられると、候補画像取得手段により、与えられた動画像のなかから候補画像が取得される。

〔発明19〕さらに、発明19の画像レイアウト装置は、発明17の画像レイアウト装置において、前記候補画像取得手段は、静止画像および動画像を少なくとも含むマルチメディアデータが与えられたときは、与えられたマルチメディアデータから前記静止画像および前記動画像をそれぞれ抽出し、抽出した静止画像のなかから前記候補画像を取得するとともに、抽出した動画像のなかから前記候補画像を取得するようになっていることを特徴とする。

【0035】このような構成であれば、マルチメディアデータが与えられると、候補画像取得手段により、与えられたマルチメディアデータから静止画像および動画像がそれぞれ抽出され、抽出された静止画像のなかから候補画像が取得されるとともに、抽出された動画像のなかから候補画像が取得される。

〔発明20〕さらに、発明20の画像レイアウト装置は、発明9ないし19のいずれかの画像レイアウト装置において、特定人の主観的評価に適合した画像特徴情報を特定人情報として記憶するための特定人情報記憶手段を備え、前記評価値算出手段は、前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報および前記特定人情報記憶手段の特定人情報に基づいて、前記評価値を算出するようになっていることを特徴とする。

【0036】このような構成であれば、評価値算出手段により、抽出された画像特徴情報および特定人情報記憶手段の特定人情報に基づいて評価値が算出される。ここで、特定人には、本装置のユーザのほかに、著名な画家またはデザイナーその他の特定人が含まれる。例えば、著名な画家である場合は、その画家の主観的評価に適合した画像をレイアウトする場合に適切なレイアウトを決定することができる。以下、発明28の画像レイアウト装置において同じである。

【0037】また、主観的評価は、特定人の主観による評価であって、例えば、特定人の好み、趣向または趣味がこれに該当する。以下、発明28の画像レイアウト装置において同じである。また、特定人情報は、単一の特定人の主観的評価に適合した情報であってもよいし、複数の特定人の主観的評価に適合した情報であってもよい。後者の特定人情報を用いれば、例えば、「○○地方風」の画像、「イギリス風」の画像または「○○家風」の画像をレイアウトする場合に適切なレイアウトを決定することができる。以下、発明28の画像レイアウト装置において同じである。

【0038】また、特定人情報は、例えば、視覚の誘導

場の強さ、視覚の誘導場における等ポテンシャル線の複雑度または視覚の誘導場のエネルギーの所定の閾値を含むことがある。この場合、特徴量が所定の閾値を超える場合に適切なレイアウトや所定の閾値を下回る場合に適切なレイアウトを決定することができる。さらに、特定人情報は、ピカソ等の特定作家の作風に適合した画像の特徴量、または特定作家の名称を含むことがある。この場合、特定作家の作風に適合する画像と同様の特徴量を有する候補画像をレイアウトする場合に適切なレイアウトを決定することができる。名称の場合は、名称をもとに該当の画像をネットワークやデータベース等から取得すればよい。もちろん、特定作家に限らず、特定の風景や地域等に関する画像の特徴量、またはそれらの名称を含むことがある。

【0039】また、特定人情報記憶手段は、特定人情報をあらゆる手段でかつあらゆる時期に記憶するものであり、特定人情報をあらかじめ記憶してあるものであってもよいし、特定人情報をあらかじめ記憶することなく、本装置の動作時に外部からの入力等によって特定人情報を記憶するようになっていてもよい。以下、発明28の画像レイアウト装置において同じである。

〔発明21〕さらに、発明21の画像レイアウト装置は、発明20の画像レイアウト装置において、前記特定人情報は、前記特定人の主観的評価に適合した画像について視覚の誘導場の強さを示す誘導場特徴量を含み、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場の強さを算出し、算出した視覚の誘導場の強さを示す誘導場特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていて特徴とする。

【0040】このような構成であれば、画像特徴情報抽出手段により、各候補画像ごとに、その候補画像について視覚の誘導場の強さが算出され、算出された視覚の誘導場の強さを示す誘導場特徴量を含む画像特徴情報が抽出される。そして、評価値算出手段により、抽出された画像特徴情報および特定人情報記憶手段の特定人情報に基づいて評価値が算出される。ここで、特定人情報には、特定人の主観的評価に適合した画像について視覚の誘導場の強さを示す誘導場特徴量が含まれているので、評価値の算出では、抽出された画像特徴情報に含まれる誘導場特徴量、および特定人情報記憶手段の特定人情報に含まれる誘導場特徴量に基づいて評価値が算出される。

〔発明22〕さらに、発明22の画像レイアウト装置は、発明21の画像レイアウト装置において、前記特定人情報は、前記特定人の主観的評価に適合した画像について視覚の誘導場における等ポテンシャル線の複雑度を示す複雑度特徴量を含み、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を算出し、算出した視覚の誘導場から等ポテン

シャル線を得て、その等ポテンシャル線の複雑度を示す複雑度特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていて特徴とする。

【0041】このような構成であれば、画像特徴情報抽出手段により、各候補画像ごとに、その候補画像について視覚の誘導場が算出され、算出された視覚の誘導場から等ポテンシャル線を得て、その等ポテンシャル線の複雑度を示す複雑度特徴量を含む画像特徴情報が抽出される。ここで、特定人情報には、特定人の主観的評価に適合した画像について視覚の誘導場における等ポテンシャル線の複雑度を示す複雑度特徴量が含まれているので、評価値の算出では、抽出された画像特徴情報に含まれる誘導場特徴量および複雑度特徴量、並びに特定人情報記憶手段の特定人情報に含まれる誘導場特徴量および複雑度特徴量に基づいて評価値が算出される。

〔発明23〕さらに、発明23の画像レイアウト装置は、発明22の画像レイアウト装置において、前記特定人情報は、前記特定人の主観的評価に適合した画像について視覚の誘導場のエネルギーを示すエネルギー特徴量を含み、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場のエネルギーを算出し、算出した視覚の誘導場のエネルギーを示すエネルギー特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていて特徴とする。

【0042】このような構成であれば、画像特徴情報抽出手段により、各候補画像ごとに、その候補画像について視覚の誘導場のエネルギーが算出され、算出された視覚の誘導場のエネルギーを示すエネルギー特徴量を含む画像特徴情報が抽出される。ここで、特定人情報には、特定人の主観的評価に適合した画像について視覚の誘導場のエネルギーを示すエネルギー特徴量が含まれているので、評価値の算出では、抽出された画像特徴情報に含まれる誘導場特徴量、複雑度特徴量およびエネルギー特徴量、並びに特定人情報記憶手段の特定人情報に含まれる誘導場特徴量、複雑度特徴量およびエネルギー特徴量に基づいて評価値が算出される。

〔発明24〕さらに、発明24の画像レイアウト装置は、発明23の画像レイアウト装置において、前記特定人情報は、前記特定人の主観的評価に適合した画像について色彩の輝度値を示す輝度値特徴量を含み、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像から色彩の輝度値を得て、その輝度値を示す輝度値特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていて特徴とする。

【0043】このような構成であれば、画像特徴情報抽出手段により、各候補画像ごとに、その候補画像から色彩の輝度値を得て、その輝度値を示す輝度値特徴量を含む画像特徴情報が抽出される。ここで、特定人情報には、特定人の主観的評価に適合した画像について色彩の輝度値を示す輝度値特徴量が含まれているので、評価値

の算出では、抽出された画像特徴情報に含まれる誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量、並びに特定人情報記憶手段の特定人情報に含まれる誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量に基づいて評価値が算出される。

〔発明25〕さらに、発明25の画像レイアウト装置は、発明24の画像レイアウト装置において、前記評価値算出手段は、前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報に基づいて、前記誘導場特徴量、前記複雑度特徴量、前記エネルギー特徴量および前記輝度値特徴量を要素とした第1特徴ベクトルを構成し、前記特定人情報記憶手段の特定人情報に基づいて、前記誘導場特徴量、前記複雑度特徴量、前記エネルギー特徴量および前記輝度値特徴量を要素とした第2特徴ベクトルを構成し、前記第1特徴ベクトルと前記第2特徴ベクトルとをベクトル演算し、その演算結果を前記評価値として算出するようになっていることを特徴とする。

【0044】このような構成であれば、評価値算出手段により、抽出された画像特徴情報に基づいて誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量を要素とした第1特徴ベクトルが構成されるとともに、特定人情報記憶手段の特定人情報に基づいて誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量を要素とした第2特徴ベクトルが構成される。そして、第1特徴ベクトルと第2特徴ベクトルとがベクトル演算され、その演算結果が評価値として算出される。

〔発明26〕さらに、発明26の画像レイアウト装置は、発明24および25のいずれかの画像レイアウト装置において、ニューラルネットワークを用いて前記特定人情報を学習により構成する特定人情報学習手段を備え、前記特定人情報学習手段は、前記特定人により選択された選択画像に基づいて、前記誘導場特徴量、前記複雑度特徴量、前記エネルギー特徴量および前記輝度値特徴量を算出し、算出した誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量を入力値として前記ニューラルネットワークを用いた学習を行い、その学習結果を前記特定人情報として前記特定人情報記憶手段に記憶するようになっていることを特徴とする。

【0045】このような構成であれば、特定人情報学習手段により、特定人により選択された選択画像に基づいて誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量が算出され、算出された誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量を入力値としてニューラルネットワークを用いた学習が行われ、その学習結果が特定人情報として特定人情報記憶手段に記憶される。

〔発明27〕さらに、発明27の画像レイアウト装置は、発明26の画像レイアウト装置において、前記評価値算出手段は、前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報から前記誘導場特徴量、前記複雑度特徴量、

前記エネルギー特徴量および前記輝度値特徴量を得て、得られた誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量を前記ニューラルネットワークに入力し、前記ニューラルネットワークの出力値を前記評価値として算出するようになっていることを特徴とする。

【0046】このような構成であれば、評価値算出手段により、抽出された画像特徴情報から誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量を得て、得られた誘導場特徴量、複雑度特徴量、エネルギー特徴量および輝度値特徴量がニューラルネットワークに入力される。その入力によりニューラルネットワークから出力があると、ニューラルネットワークのその出力値が評価値として算出される。

〔発明28〕さらに、発明28の画像レイアウト装置は、発明9ないし19のいずれかの画像レイアウト装置において、特定人の主観的評価に適合した特定人情報を記憶するための特定人情報記憶手段を備え、前記レイアウト手段は、前記特定人情報記憶手段の特定人情報および前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定するようになっていることを特徴とする。

【0047】このような構成であれば、レイアウト手段により、特定人情報記憶手段の特定人情報および算出された評価値に基づいて、選択画像のレイアウトが決定される。

〔発明29〕さらに、発明29の画像レイアウト装置は、発明28の画像レイアウト装置において、ニューラルネットワークを用いて前記特定人情報を学習により構成する特定人情報学習手段を備え、前記特定人情報学習手段は、前記特定人の利用により決定されたレイアウトを入力値として前記ニューラルネットワークを用いた学習を行い、その学習結果を前記特定人情報として前記特定人情報記憶手段に記憶するようになっていることを特徴とする。

【0048】このような構成であれば、特定人情報学習手段により、特定人の利用により決定されたレイアウトを入力値としてニューラルネットワークを用いた学習が行われ、その学習結果が特定人情報として特定人情報記憶手段に記憶される。

〔発明30〕さらに、発明30の画像レイアウト装置は、発明9ないし27のいずれかの画像レイアウト装置において、レイアウトの枠組みを構成する異なる複数のテンプレートのなかから前記テンプレートを指定するテンプレート指定手段を備え、前記レイアウト手段は、前記テンプレート指定手段で指定されたテンプレートおよび前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定するようになっていることを特徴とする。

【0049】このような構成であれば、テンプレート指定手段によりテンプレートが指定されると、レイアウト

手段により、指定されたテンプレートおよび算出された評価値に基づいて、選択画像のレイアウトが決定される。

〔発明 31〕さらに、発明 31 の画像レイアウト装置は、発明 2 ないし 30 のいずれかの画像レイアウト装置において、前記レイアウト手段で決定したレイアウトに従って印刷を行う印刷手段を備えることを特徴とする。

【0050】このような構成であれば、印刷手段により、決定されたレイアウトに従って印刷が行われる。

〔発明 32〕一方、上記目的を達成するために、発明 32 のオブジェクトレイアウトプログラムは、レイアウト対象となるオブジェクトをレイアウトするにあたって当該オブジェクトのレイアウトを決定するプログラムであって、前記オブジェクトを評価するオブジェクト評価手段、および前記オブジェクト評価手段の評価結果に基づいて前記オブジェクトのレイアウトを決定するレイアウト手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであることを特徴とする。

【0051】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、発明 1 のオブジェクトレイアウト装置と同等の作用が得られる。

〔発明 33〕一方、上記目的を達成するために、発明 33 の画像レイアウトプログラムは、レイアウト対象となる複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像をレイアウトするにあたって当該選択画像のレイアウトを決定するプログラムであって、前記候補画像を評価する画像評価手段、前記複数の候補画像のなかから画像を選択する画像選択手段、および前記画像評価手段の評価結果に基づいて前記画像選択手段で選択した選択画像のレイアウトを決定するレイアウト手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであることを特徴とする。

【0052】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、発明 2 の画像レイアウト装置と同等の作用が得られる。

〔発明 34〕さらに、発明 34 の画像レイアウトプログラムは、発明 33 の画像レイアウトプログラムにおいて、前記画像評価手段は、前記複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出手段と、前記画像特徴情報抽出手段で抽出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出手段とを有し、前記レイアウト手段は、前記評価値算出手段で算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定するようになっていることを特徴とする。

【0053】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、発明 9 の

画像レイアウト装置と同等の作用が得られる。

〔発明 35〕さらに、発明 35 の画像レイアウトプログラムは、発明 34 の画像レイアウトプログラムにおいて、前記画像特徴情報抽出手段は、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を求め、得られた視覚の誘導場に関する特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっていることを特徴とする。

【0054】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、発明 11 の画像レイアウト装置と同等の作用が得られる。

〔発明 36〕一方、上記目的を達成するために、発明 36 のオブジェクトレイアウト方法は、レイアウト対象となるオブジェクトをレイアウトするにあたって当該オブジェクトのレイアウトを決定する方法であって、前記オブジェクトを評価するオブジェクト評価ステップと、前記オブジェクト評価ステップの評価結果に基づいて前記オブジェクトのレイアウトを決定するレイアウトステップとを含むことを特徴とする。

【0055】また、レイアウトステップは、オブジェクトのレイアウトを決定するものであり、オブジェクトを実際にレイアウトすることまでは必ずしも要しない。

〔発明 37〕一方、上記目的を達成するために、発明 37 の画像レイアウト方法は、レイアウト対象となる複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像をレイアウトするにあたって当該選択画像のレイアウトを決定する方法であって、前記候補画像を評価する画像評価ステップと、前記複数の候補画像のなかから画像を選択する画像選択ステップと、前記画像評価ステップの評価結果に基づいて前記画像選択ステップで選択した選択画像のレイアウトを決定するレイアウトステップとを含むことを特徴とする。

【0056】ここで、画像評価ステップは、候補画像を評価すればどのような方法であってもよく、例えば、すべての候補画像を評価してもよいし、候補画像のうち画像選択手段で選択したものを評価してもよい。また、レイアウトステップは、選択画像のレイアウトを決定するものであり、選択画像を実際にレイアウトすることまでは必ずしも要しない。

〔発明 38〕さらに、発明 38 の画像レイアウト方法は、発明 37 の画像レイアウト方法において、前記画像評価ステップは、前記複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出ステップと、前記画像特徴情報抽出ステップで抽出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出ステップとを含み、前記レイアウトステップは、前記評価値算出ステップで算出した評価値に基づいて、前記選択画像のレイアウトを決定することを特徴とする。

〔発明 39〕さらに、発明 39 の画像レイアウト方法

は、発明38の画像レイアウト方法において、前記画像特徴情報抽出ステップは、前記各候補画像ごとに、当該候補画像について視覚の誘導場を求め、得られた視覚の誘導場に関する特徴量を含む画像特徴情報を抽出することを特徴とする。

【0057】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1ないし図10は、本発明に係るオブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラムおよび画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法および画像レイアウト方法の第1の実施の形態を示す図である。

【0058】本実施の形態は、本発明に係るオブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラムおよび画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法および画像レイアウト方法を、デジタルカメラ等で撮影した複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像を自動レイアウトする場合について適用したものである。

【0059】本発明は、「視覚の誘導場」という概念を画像のレイアウト評価に用いて、最適なレイアウトとなる画像を選択すること、および選択画像を見栄えのよくレイアウトすることを実現するものである。まず、視覚の誘導場について簡単に説明する。視覚の誘導場は、例えば、文字列上に存在する個々の文字の読み易さなどの評価を行うことで、その文字列全体の読み易さの指標などとして用いられている。

【0060】最初に、生理学および心理学的な知見に基づいた文字画像の視覚の誘導場の推定を行う例として、電子化によって得られた文字のデジタル画像から視覚の誘導場を推定する方法について説明する。なお、文字列内の個々の文字が読み易い状態とは、個々の文字を囲む視覚の誘導場が、できるだけ干渉し合わないような間隔で配置されていることであるとされている。具体的には、個々の文字を囲む視覚の誘導場の閉曲線を考えたとき、その閉曲線のポテンシャル値が高いと他の文字との分離が難しく、読みにくいということである。このことから、視覚の誘導場の広がり基準に、文字列内の個々の文字の読み易さを定量的に評価できると考えられる。なお、視覚の誘導場については、横瀬善正著の「形の心理学」(名古屋大学出版会(1986)) (以下、これを参考文献という。)に記載されている。

【0061】参考文献に示された視覚の誘導場(以下、単に誘導場と略記する。)とは、図形の周囲に波及する「場」を考えることにより、視覚現象を説明するものである。参考文献は、直線・円弧で構成された図形を対象としているため、任意のデジタル画像の誘導場は求められない。ここでは、最初に白黒2値のデジタル画像における誘導場の計算方法を示す。

【0062】誘導場は、基本的にクーロンポテンシャルと解釈できることから、パターンの外郭を構成する画素を点電荷と仮定し、それらが作るクーロンポテンシャルの集積から、デジタル画像における誘導場の分布を計算する。図1は、デジタル画像の画素配列を示す図である。図1に示すように、 n 個の点列から構成される曲線 $f(s)$ によって、任意の点 P に誘導場が形成されるとする。曲線 $f(s)$ は、線図形の線分や画図形の輪郭線に当たる。そして、曲線 $f(s)$ を構成する各点 $p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_n$ を正電荷1の点電荷と仮定し、点 P から曲線 $f(s)$ 上を走査して、曲線 $f(s)$ を構成する n 個の点 $p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_n$ が見つかり、走査して見つかった曲線 $f(s)$ 上の各点までの距離を r_i とすると、点 P における誘導場の強さ M_{xy} は、下式(1)により定義することができる。なお、 M_{xy} の下付符号 xy は、点 P の画像中の x 座標および y 座標を表している。

【0063】

【数1】

$$M_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{1}{r_j} \quad \dots (1)$$

【0064】上式(1)を用いることにより、任意のデジタル画像の誘導場を求めることができる。また、曲線が複数ある場合、点 P における誘導場の強さ M_{xy} は、個々の曲線が点 P につくる誘導場の和になる。なお、上式(1)は、点 P から発した光が直接当たる部分のみ和をとるという制約条件がつく。例えば、点 P に対して、曲線 $f_1(s), f_2(s), f_3(s)$ が図2に示すように存在しているとすると、点 P から見えない部分、つまり、この場合、曲線 $f_1(s)$ に遮蔽されて点 P から見えない範囲 Z に存在する部分の和はとらない。図2の例では、曲線 $f_3(s)$ のすべてと曲線 $f_2(s)$ の一部の和はとらないことになる。これを遮蔽条件という。

【0065】図3(a)は、「A」という文字について、上式(1)で計算した誘導場の例を示すものである。図3(a)の文字「A」周辺に地図の等高線状に分布している細い線 L が誘導場の等ポテンシャル線であり、中央から外に行くほど誘導場の強さ M_{xy} は弱くなりやがて0に近づく。図3(a)の誘導場の分布の形状・強さにおける特徴、特に「A」の頂点付近の分布が他より鋭角な特徴は、参考文献による四角形や三角形など、図形の角付近に関する誘導場の分布の心理実験結果と一致する。

【0066】また、図3(b)は、遮蔽条件がなく、画素すべてを正電荷1の点電荷と仮定した誘導場の例であるが、誘導場の分布は、全体的に丸くなり、参考文献による心理実験結果と異なったものとなる。このように、遮蔽条件は、誘導場を特徴づける上で重要なものとなる。このようにして、ある文字についての誘導場を得ることができる。なお、視覚の誘導場を用いた技術の例としては、例えば、「長石道博：「視覚の誘導場を用いた

読み易い和文プロポーショナル表示」、映像メディア学会誌、Vol.52, No.12, pp.1865-1872(1998)」や、「三好正純、下塩義文、古賀広昭、井手口健：「視覚の誘導場理論を用いた感性にもとづく文字配置の設計」、電子情報通信学会論文誌、82-A, 9, 1465-1473 (1999)」がある。

【0067】本発明は、このような誘導場を利用し、文字や写真、絵、図形などからなるひとまとまりの画像について、そのレイアウトが最適なレイアウトであるか否かを評価し、それによって、これまで人間の直感や手作業に頼っていたレイアウト評価を自動的に行おうとするものである。本実施の形態では、レイアウトの良し悪しを評価する際、レイアウト対象となるひとまとまりの画像を1つの誘導場計算対象とみなして、その誘導場を計算し、それによって求められた等ポテンシャル線の形状に基づいてレイアウトの良し悪しを評価する。

【0068】今、レイアウト対象となるひとまとまりの画像が図4に示されるように、文字列と写真からなる画像であるとする。図4に示される画像は、新聞記事の一部を示すもので、文字列部分Cと写真P1、P2からなり、図4に示されるレイアウトは、新聞紙面専門のデザイナーによってなされたものであり、多くの人が見やすく内容の理解がし易いとされるレイアウトであるとする。

【0069】図4に示すように、ある限られた表示範囲にレイアウトされるひとまとまりの画像全体について、上式(1)を用いて誘導場を計算すると、求められた誘導場によって、図5のような等ポテンシャル線Lが描かれる。なお、このようなレイアウト対象となる情報全体について誘導場を計算する際、図4で示した文字列部分Cは、図5に示すように、それぞれの文字列を単純な線で表し、写真P1、P2は、その外形を矩形枠で表して誘導場を計算する。

【0070】これは、レイアウトが各要素の位置関係や大きさで決まるため、各要素を単純化して表現することができるからであり、このように、各要素を単純化して表現した状態で誘導場を計算し、求められた誘導場から等ポテンシャル線を描けば、その等ポテンシャル線は、そのレイアウト全体の等ポテンシャル線を表すことができる。

【0071】なお、図4に示すレイアウトは、専門のデザイナーによってデザインされた見やすく内容の理解がし易いとされるレイアウトであり、このようにレイアウトされた画像全体から得られた等ポテンシャル線Lは、全体に凹凸が少なく丸みを帯びたものとなる。このことから、レイアウト対象となるひとまとまりの画像全体について誘導場を計算し、それによって得られた等ポテンシャル線の形状から、その画像のレイアウトの良し悪しを判断することができる。つまり、得られた等ポテンシャル線の凹凸の度合いがわかれば、それによって当該画像のレイアウトが良いレイアウトであるかどうかの評価を

行うことができる。

【0072】そこで、本実施の形態では、この等ポテンシャル線の凹凸の度合いを等ポテンシャル線の複雑度として求め、その複雑度を当該画像のレイアウトの良し悪しを評価する指標として用いる。つまり、等ポテンシャル線が、凹凸が少なく丸みを帯びていればいほど複雑度は小さくなり、等ポテンシャル線の凹凸が激しいほど複雑度は大きくなる。この複雑度は、i番目の等ポテンシャル線の複雑度を C_i で表せば、下式(2)により定義することができる。下式(2)において、 L_i はi番目の等ポテンシャル線の長さ、 S_i はi番目の等ポテンシャル線で囲まれた面の面積を表している。なお、i番目の等ポテンシャル線の長さ L_i は、そのポテンシャル線を構成するドット数と考えることができ、i番目の等ポテンシャル線で囲まれた面の面積 S_i は、i番目の等ポテンシャル線で囲まれた面に存在するドット数と考えることができる。

【0073】

【数2】

$$C_i = \frac{L_i^2}{S_i} \quad \dots (2)$$

【0074】上式(2)によれば、レイアウト対象となるひとまとまりの画像について計算された誘導場によって描かれた等ポテンシャル線の長さが長いほど(凹凸が激しいほど)複雑度 C_i の値は大きくなるといえる。逆に言えば、等ポテンシャル線に凹凸が少なく円に近いほど複雑度 C_i は小さな値となる。ここで、図4で示したひとまとまりの画像を図6で示すように色々なレイアウトとしたときのそれぞれの複雑度を計算してみる。図6では、図5と同様に、文字列部分Cはそれぞれの文字列を単純な線で表し、写真P1、P2は単に矩形枠で表している。

【0075】図6において、同図(a)は、図4と同じレイアウト(これをレイアウトA1という。)であり、同図(b)は、図4の写真P2を文字列の中に配置したレイアウト(これをレイアウトA2という。)、同図(c)は、写真P1が右下、写真P2が左上となっているレイアウト(これをレイアウトA3という。)、同図(d)は、2つの写真P1、P2を文字列の中に配置したレイアウト(これをレイアウトA4という。)である。

【0076】これらについて、まず、それぞれの誘導場を計算し、求められた誘導場によって描かれた等ポテンシャル線(それぞれのi番目のポテンシャル線)から、上式(2)によってそれぞれ複雑度を計算すると、図7のような結果が得られた。図7は、横軸にそれぞれのレイアウトA1～A6をとり、縦軸にそれぞれのレイアウトA1～A6に対して求められた複雑度をとっている。

【0077】図7によれば、デザイナーによってレイアウトされた読みやすく内容の理解のし易いとされるレイア

ウトA1（基準レイアウトA1という。）の複雑度が最も小さく、他の3つのレイアウトA2、A3、A4はいずれも、基準レイアウトA1に比べると、その複雑度は大きな値となっている。特に、この例においては、レイアウトA3が最も大きな複雑度となっている。

【0078】これは、前述したように、基準レイアウトA1から求められた誘導場に凹凸が少なく全体的に丸みを帯びているためであり、他の3つのレイアウトA2～A4はそれぞれのレイアウトから求められた等ポテンシャル線に凹凸が大きいためである。また、等ポテンシャル線を利用し、画像全体における誘導場のエネルギーEは、下式（3）により定義することができる。下式（3）において、 i は i 番目の等ポテンシャル線を、 S_i は i 番目の等ポテンシャル線で囲まれた面の面積を、 P_i は i 番目の等ポテンシャル線におけるポテンシャル値をそれぞれ表している。これは、誘導場を3次元的に考えたとき、その誘導場の体積を求めるのに相当し、その体積の大きさをエネルギーと定義している。

【0079】

【数3】

$$E = \sum_{i=1}^n S_i \times P_i \quad \dots (3)$$

【0080】以上は、新聞などの記事（多くは文字列と写真などからなる）の一部をレイアウト対象のひとまとまりの画像とし、そのひとまとまりの画像をレイアウトする場合についての評価を行った場合であるが、レイアウト対象の画像としては、一般的な画像を用いた場合の評価も同様に考えることができる。次に、本発明に係る画像レイアウト装置の構成を図8を参照しながら説明する。図8は、本発明に係る画像レイアウト装置の構成を示す機能ブロック図である。

【0081】本発明に係る画像レイアウト装置は、図8に示すように、複数の候補画像のなかから画像を選択してレイアウトするレイアウト部100と、ユーザの好みに適合した画像その他特定画像の特徴を学習する学習部200と、レイアウト条件その他の条件を入力する条件入力部300とで構成されている。より具体的には、CPU、ROM、RAMおよびI/F等をバス接続した一般的なコンピュータとして構成し、CPUは、ROMの所定領域に格納されている所定のプログラムを起動させ、そのプログラムに従ってレイアウト部100、学習部200および条件入力部300として実現される処理を実行する。

【0082】レイアウト部100は、レイアウト対象となる複数の候補画像を取得する候補画像取得部110と、候補画像取得部110で取得した候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部120と、ユーザの好みに適合した画像その他特定画像の特徴を示す画像特徴情報をユーザモデルとして記憶したユーザモデル記憶部130と、画像

の評価値を算出する評価値算出部140と、候補画像取得部110で取得した候補画像のなかから画像を選択する画像選択部150と、レイアウトの枠組みを構成する異なる複数のテンプレートを記憶したテンプレート記憶部160と、画像選択部150で選択した選択画像をレイアウトする画像レイアウト部170と、印刷を行う印刷部180と、表示を行う表示部185とで構成されている。

【0083】候補画像取得部110は、複数の候補画像を記憶した候補画像記憶媒体50が与えられたときは、与えられた候補画像記憶媒体50から候補画像を取得するようになっている。ここで、候補画像記憶媒体50としては、例えば、FD、CD、MO、メモリカードその他のリムーバブルメモリがある。画像特徴情報抽出部120は、候補画像取得部110で取得した候補画像のそれぞれについて、誘導場の強さ M_{xy} 、等ポテンシャル線の複雑度 C_i 、誘導場のエネルギーEおよび画像を構成する各画素の三原色輝度値 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} を画像特徴情報として抽出するようになっている。誘導場の強さ M_{xy} 、等ポテンシャル線の複雑度 C_i および誘導場のエネルギーEは、候補画像を白黒2値化処理した画像に基づいて算出する。本実施の形態では、画像特徴情報に含まれる各特徴量 M_{xy} 、 C_i 、E、 N_{1xy} 、 N_{2xy} および N_{3xy} をそれぞれベクトルとして取り扱う。

【0084】ユーザモデル記憶部130は、複数のユーザモデルを記憶し、図9に示すように、ニューラルネットワーク400により各ユーザモデルを記憶するようになっている。図9は、ニューラルネットワーク400の構成を示す図である。なお、ユーザモデルとしては、ユーザの好みに適合した画像の特徴を示すユーザモデル、インパクトのある画像の特徴を示すユーザモデル、または特定画風の画像の特徴を示すユーザモデルが記憶されている。

【0085】ニューラルネットワーク400は、図9に示すように、特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEを入力する i 個の入力層 I_i と、各入力層 I_i からの出力を入力する j 個の中間層 H_j と、各中間層 H_j の出力を入力して嗜好値を出力する出力層 O_k とから構成されている。そして、入力層 I_i と中間層 H_j とは結合係数 W_{ij} のシナプスにより、中間層 H_j と出力層 O_k とは結合係数 W_{jk} のシナプスによりそれぞれ結合されている。

【0086】また、ニューラルネットワーク400は、後述の特徴学習部230によりユーザの好みに適合した画像その他特定画像の特徴を学習している。したがって、ユーザの好みに適合した画像その他特定画像から抽出した特徴量をニューラルネットワーク400に入力したときは、嗜好値として比較的高い値が出力層 O_k から出力され、ユーザの好みに適合しない画像その他特定画像以外の画像から抽出した特徴量をニューラルネットワーク400に入力したときは、嗜好値として比較的低い

値が出力層 O_k から出力される。

【0087】評価値算出部140は、ユーザモデル記憶部130のなかから、後述の評価値算出条件入力部310で入力した評価値算出条件を満たすユーザモデルを選択する。そして、画像特徴情報抽出部120で抽出した画像特徴情報から特徴量 M_{xy} , N_{1xy} , N_{2xy} , N_{3xy} , C_i および E を得て、得られた特徴量 M_{xy} , N_{1xy} , N_{2xy} , N_{3xy} , C_i および E を、選択したユーザモデルに係るニューラルネットワーク400に入力し、ニューラルネットワーク400の出力値を評価値として算出する。なお、評価値の算出は、各候補画像ごとに行う。

【0088】画像選択部150は、候補画像取得部110で取得した候補画像のなかから、評価値算出部140で算出した評価値が大きい順に所定数の候補画像を選択するようになっている。ここで、候補画像の選択は、さらに、後述の画像選択条件入力部320で入力した画像選択条件を満たすように行う。テンプレート記憶部160は、図10に示すように、異なる複数のテンプレートを記憶するようになっている。図10は、テンプレートの構造を示す図である。

【0089】各テンプレートは、選択画像を格納するための画像格納枠を複数レイアウト領域に配置して構成されており、各画像格納枠には、選択画像を配置する優先順位が付されている。図10(a)に示すテンプレートでは、優先順位として最も高い「1」を付した画像格納枠501がレイアウト領域上半分に大きく配置され、優先順位として「2」～「5」を付した画像格納枠502～505がレイアウト領域下半分の4区画にそれぞれ小さく配置されている。これは、評価値が最も高い選択画像を画像格納枠501に格納し、次いで評価値が高い順に4つの選択画像を画像格納枠502～505にそれぞれ格納することを意味している。図10(b)のテンプレートでは、優先順位として「1」を付した画像格納枠511がレイアウト領域左半分に大きく配置され、優先順位として「2」～「4」を付した画像格納枠512～514がレイアウト領域右半分の3区画にそれぞれ小さく配置されている。これは、評価値が最も高い選択画像を画像格納枠511に格納し、次いで評価値が高い順に3つの選択画像を画像格納枠512～514にそれぞれ格納することを意味している。図10(c)のテンプレートでは、レイアウト領域を縦4つ横2つに区画し、優先順位として「1」～「8」を付した画像格納枠521～528が、左から右、次いで上から下の順に各区画に配置されている。これは、評価値が高い順に8つの選択画像を画像格納枠521～528にそれぞれ格納することを意味している。

【0090】画像レイアウト部170は、テンプレート記憶部160のなかから、後述のレイアウト条件入力部330で入力したレイアウト条件を満たすテンプレートを選択する。そして、画像選択部150で選択した選択

画像を、評価値算出部140で算出した評価値のうちその選択画像に対応するものに基づいて、選択したテンプレートなかの画像格納枠に格納することにより選択画像をレイアウトする。具体的には、選択画像を、その評価値と一致する優先順位が付された画像格納枠に格納する。

【0091】印刷部180は、画像レイアウト部170でのレイアウト結果をプリンタ等で印刷するようになっている。これにより、ユーザは、画像レイアウト部170でのレイアウト結果を紙面にて確認することができる。表示部185は、画像レイアウト部170でのレイアウト結果をディスプレイ等で表示するようになっている。これにより、ユーザは、画像レイアウト部170でのレイアウト結果を画面にて確認することができる。

【0092】学習部200は、図8に示すように、候補画像取得部110で取得した候補画像のなかからユーザによる画像の指定を入力する画像指定入力部210と、候補画像取得部110で取得した候補画像のうち画像指定入力部210で入力した指定に係るものについて画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部220と、画像特徴情報抽出部220で抽出した画像特徴情報に基づいてユーザの好みに適合した画像その他特定画像の特徴を学習する特徴学習部230とで構成されている。

【0093】画像特徴情報抽出部220は、画像特徴情報抽出部120と同一機能を有して構成されており、候補画像取得部110で取得した候補画像のうち画像指定入力部210で入力した指定に係るものについて、誘導場の強さ M_{xy} 、等ポテンシャル線の複雑度 C_i 、誘導場のエネルギー E 、並びに画像を構成する各画素の三原色輝度値 N_{1xy} , N_{2xy} および N_{3xy} を画像特徴情報として抽出するようになっている。

【0094】特徴学習部230は、ユーザモデル記憶部130のなかから、後述の評価値算出条件入力部310で入力した評価値算出条件を満たすユーザモデルを選択する。そして、画像特徴情報抽出部220で抽出した画像特徴情報から特徴量 M_{xy} , N_{1xy} , N_{2xy} , N_{3xy} , C_i および E を得て、得られた特徴量 M_{xy} , N_{1xy} , N_{2xy} , N_{3xy} , C_i および E に基づいて、公知のバックプロパゲーション法その他の学習法により、選択したユーザモデルに係るニューラルネットワーク400を学習するようになっている。学習では、画像指定入力部210で入力した指定に係る候補画像から抽出した特徴量をニューラルネットワーク400に入力したときに、嗜好値として比較的高い値が出力層 O_k から出力されるように結合係数 W_{ij} , W_{jk} を決定する。例えば、バックプロパゲーション法を用いる場合は、前向き演算または後ろ向き演算により結合係数 W_{ij} , W_{jk} を決定する。

【0095】条件入力部300は、図8に示すように、評価値の算出に関する評価値算出条件を入力する評価値算出条件入力部310と、画像の選択に関する画像選択

条件を入力する画像選択条件入力部320と、レイアウトに関するレイアウト条件を入力するレイアウト条件入力部330とで構成されている。評価値算出条件入力部310は、ユーザモデル記憶部130のユーザモデルのうちいずれかを特定する内容を評価値算出条件として入力するようになっている。ユーザは、例えば、「ユーザの好みに適合した画像」、「インパクトのある画像」および「特定画風の画像」のなかから「ユーザの好みに適合した画像」を指定すると、その指定に対応するユーザモデル（ユーザの好みに適合した画像の特徴を示すユーザモデル）を特定する内容が評価値算出条件として入力される。この場合は、画像選択部150において、ユーザの好みに適合した画像が選択され、画像レイアウト部170において、ユーザの好みに適合した画像をレイアウトする場合に適切なレイアウトとなるようにレイアウトが決定される。

【0096】画像選択条件入力部320は、選択画像の枚数を特定する内容を画像選択条件として入力するようになっている。例えば、選択画像の枚数として「10」が指定された場合は、画像選択部150において、候補画像取得部110で取得した候補画像のなかから、評価値算出部140で算出した評価値が大きい順に10枚の候補画像が選択される。

【0097】レイアウト条件入力部330は、直接印刷を行うか否か、印刷プレビューを行うか否か、印刷ページ数、およびテンプレート記憶部160のテンプレートのうちいずれかを特定する内容をレイアウト条件として入力するようになっている。例えば、直接印刷および印刷プレビューを行うことが、印刷ページ数として「3」が、テンプレートとして「テンプレート1」がそれぞれ指定された場合は、画像レイアウト部170において、テンプレート1に基づいて選択画像が3ページを上限としてレイアウトされ、表示部185において、画像レイアウト部170でのレイアウト結果が印刷プレビューされた後、印刷部180において、画像レイアウト部170でのレイアウト結果が直接印刷される。

【0098】次に、本実施の形態の動作を説明する。初めに、ニューラルネットワーク400を学習する場合を説明する。ユーザの好みに適合した画像の特徴を示すユーザモデルについてそのニューラルネットワーク400を学習する場合、ユーザは、まず、複数の候補画像を記憶した候補画像記憶媒体50を候補画像取得部110に与える。候補画像記憶媒体50が与えられると、候補画像取得部110により、与えられた候補画像記憶媒体50から候補画像が取得される。

【0099】次に、ユーザは、「ユーザの好みに適合した画像」を評価値算出条件として指定するとともに、候補画像取得部110で取得された候補画像のなかから自己の好みに適合したものをいくつか指定する。これらの指定は、評価値算出条件入力部310および画像指定入

力部210に入力する。「ユーザの好みに適合した画像」が指定されると、特徴学習部230により、ユーザモデル記憶部130のなかから、ユーザの好みに適合したユーザモデルが学習対象として選択される。

【0100】一方、候補画像の指定が入力されると、画像特徴情報抽出部220により、候補画像取得部110で取得された候補画像のうち入力された指定に係るものについて、特徴量 M_{xy} , N_{1xy} , N_{2xy} , N_{3xy} , C_i および E が画像特徴情報として抽出される。そして、特徴学習部230により、抽出された画像特徴情報から特徴量 M_{xy} , N_{1xy} , N_{2xy} , N_{3xy} , C_i および E を得て、得られた特徴量 M_{xy} , N_{1xy} , N_{2xy} , N_{3xy} , C_i および E に基づいて、選択されたユーザモデルに係るニューラルネットワーク400が学習される。この一連の処理は、指定されたすべての候補画像について行われる。

【0101】なお、インパクトのある画像の特徴を示すユーザモデルについてそのニューラルネットワーク400を学習する場合は、上記同様の要領で、「インパクトのある画像」を指定するとともに、候補画像取得部110で取得した候補画像のなかからインパクトのあるものをいくつか指定すればよい。もちろん、画像を手動で指定するに限らず、インパクトのある画像に共通する画像特徴情報を求めておき、その画像特徴情報と同一または類似の画像特徴情報を有する画像を自動的に指定するようにしてもよい。

【0102】また、特定画風の画像の特徴を示すユーザモデルについてそのニューラルネットワーク400を学習する場合は、上記同様の要領で、「特定画風の画像」を指定するとともに、候補画像取得部110で取得した候補画像のなかから特定画風のものをいくつか指定すればよい。もちろん、画像を手動で指定するに限らず、特定画風の画像に共通する画像特徴情報を求めておき、その画像特徴情報と同一または類似の画像特徴情報を有する画像を自動的に指定するようにしてもよい。

【0103】次に、画像をレイアウトする場合を説明する。ユーザの好みに適合した画像をレイアウトする場合、ユーザは、まず、複数の候補画像を記憶した候補画像記憶媒体50を候補画像取得部110に与える。候補画像記憶媒体50が与えられると、候補画像取得部110により、与えられた候補画像記憶媒体50から候補画像が取得される。

【0104】次に、ユーザは、「ユーザの好みに適合した画像」を評価値算出条件として指定するとともに、所望のテンプレートをレイアウト条件として指定する。これらの指定は、例えば、デフォルト設定にしておくことで省略することもできる。また同時に、必要があれば、画像選択条件およびその他のレイアウト条件を指定することもできる。

【0105】「ユーザの好みに適合した画像」が指定されると、評価値算出部140により、ユーザモデル記憶

部130のなかから、ユーザの好みに適合したユーザモデルが選択される。このユーザモデルは、評価値の算出に用いられる。また、テンプレートが指定されると、画像レイアウト部170により、テンプレート記憶部160のなかから、ユーザが指定したテンプレートが選択される。このテンプレートは、選択画像のレイアウトに用いられる。

【0106】一方、画像特徴情報抽出部120により、取得された候補画像について特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEが画像特徴情報として抽出される。次いで、評価値算出部140により、抽出された画像特徴情報から特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEを得て、得られた特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEが、選択されたユーザモデルに係るニューラルネットワーク400に入力され、その入力に伴って出力されるニューラルネットワーク400からの出力値が評価値として算出される。この一連の処理は、候補画像取得部110で取得されたすべての候補画像について行われる。

【0107】次いで、画像選択部150により、取得された候補画像のなかから評価値が大きい順に所定数の候補画像が選択され、画像レイアウト部170により、選択画像がその評価値に基づいてレイアウトされる。レイアウトでは、選択されたテンプレートにおいて、選択画像が、その評価値と一致する優先順位が付された画像格納枠に格納される。そして、レイアウト条件として印刷プレビューを行うことが指定されていれば、表示部185により、画像レイアウト部170でのレイアウト結果がディスプレイ等で印刷プレビューされ、レイアウト条件として直接印刷を行うことが指定されていれば、印刷部180により、画像レイアウト部170でのレイアウト結果がプリンタ等で直接印刷される。

【0108】なお、インパクトのある画像をレイアウトする場合は、上記同様の要領で、「インパクトのある画像」を指定するとともに、所望のテンプレートをレイアウト条件として指定すればよい。また、特定画風の画像をレイアウトする場合は、上記同様の要領で、「特定画風の画像」を指定するとともに、所望のテンプレートをレイアウト条件として指定すればよい。

【0109】このようにして、本実施の形態では、複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部120と、画像特徴情報抽出部120で抽出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出部140と、複数の候補画像のなかから画像を選択する画像選択部150と、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて画像選択部150で選択した選択画像のレイアウトを決定する画像レイアウト部170とを備えている。

【0110】これにより、画像の内容に応じてレイアウトを決定することができるので、従来に比して、画像の

内容に応じて比較の見栄えのよいレイアウトを実現することができる。さらに、本実施の形態では、ユーザの好みに適合した画像特徴情報をユーザモデルとして記憶するためのユーザモデル記憶部130を備え、評価値算出部140は、画像特徴情報抽出部120で抽出した画像特徴情報およびユーザモデル記憶部130のユーザモデルに基づいて、評価値を算出するようになっている。

【0111】これにより、ユーザの好みに比較適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができるので、ユーザにとって比較の見栄えのよいレイアウトを実現することができる。また、ユーザの好みに比較適合したレイアウトの画像を選択することができる。さらに、本実施の形態では、ユーザモデルは、ユーザの好みに適合した画像について視覚の誘導場の強さ M_{xy} を示す誘導場特徴量を含み、画像特徴情報抽出部120は、各候補画像ごとに、その候補画像について視覚の誘導場の強さ M_{xy} を算出し、算出した視覚の誘導場の強さ M_{xy} を示す誘導場特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっている。

【0112】これにより、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場の強さ M_{xy} をレイアウトの決定に利用したことにより、ユーザの好みにさらに適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができる。したがって、ユーザにとってさらに見栄えのよいレイアウトを実現することができる。また、ユーザの好みにさらに適合したレイアウトの画像を選択することができる。

【0113】さらに、本実施の形態では、ユーザモデルは、ユーザの好みに適合した画像について視覚の誘導場における等ポテンシャル線の複雑度 C_i を示す複雑度特徴量を含み、画像特徴情報抽出部120は、各候補画像ごとに、その候補画像について視覚の誘導場を算出し、算出した視覚の誘導場から等ポテンシャル線を得て、その等ポテンシャル線の複雑度 C_i を示す複雑度特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっている。

【0114】これにより、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場における等ポテンシャル線の複雑度 C_i をレイアウトの決定に利用したことにより、ユーザの好みにさらに適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができる。したがって、ユーザにとってさらに見栄えのよいレイアウトを実現することができる。また、ユーザの好みにさらに適合したレイアウトの画像を選択することができる。

【0115】さらに、本実施の形態では、ユーザモデルは、ユーザの好みに適合した画像について視覚の誘導場のエネルギーEを示すエネルギー特徴量を含み、画像特徴情報抽出部120は、各候補画像ごとに、その候補画像について視覚の誘導場のエネルギーEを算出し、算出した視覚の誘導場のエネルギーEを示すエネルギー特徴量を含む画像特徴情報を抽出するようになっている。

【0116】これにより、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場のエネルギーEをレイアウトの決定に利用したことにより、ユーザの好みにさらに適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができる。したがって、ユーザにとってさらに見栄えのよいレイアウトを実現することができる。また、ユーザの好みにさらに適合したレイアウトの画像を選択することができる。

【0117】さらに、本実施の形態では、画像選択部150は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、複数の候補画像のなかから画像を選択するようになっている。これにより、画像の特徴に関する評価値に応じて画像を選択することができるので、比較の見栄えのよい画像を選択することができる。

【0118】さらに、本実施の形態では、評価値の算出に関する評価値算出条件を入力する評価値算出条件入力部310を備え、評価値算出部140は、評価値算出条件入力部310で入力した評価値算出条件および画像特徴情報抽出部120で抽出した画像特徴情報に基づいて、評価値を算出するようになっている。これにより、評価値の算出条件を指定することができるので、レイアウトの自由度を向上することができる。

【0119】さらに、本実施の形態では、画像の選択に関する画像選択条件を入力する画像選択条件入力部320を備え、画像選択部150は、画像選択条件入力部320で入力した画像選択条件に基づいて、複数の候補画像のなかから画像を選択するようになっている。これにより、画像の選択条件を指定することができるので、画像選択の自由度を向上することができる。

【0120】さらに、本実施の形態では、候補画像を取得する候補画像取得部110を備え、画像選択部150は、候補画像取得部110で取得した候補画像のなかから画像を選択するようになっている。これにより、外部の画像をレイアウト対象として取り扱うことができる。上記第1の実施の形態において、画像は、発明1、32または36のオブジェクトに対応し、ユーザモデルは、発明20ないし26の特定人情報に対応し、候補画像取得部110は、発明17の候補画像取得手段に対応し、画像特徴情報抽出部120および評価値算出部140は、発明1若しくは32のオブジェクト評価手段、または発明2、9、33若しくは34の画像評価手段に対応している。また、画像特徴情報抽出部120および評価値算出部140による評価は、発明36のオブジェクト評価ステップ、または発明37若しくは38の画像評価ステップに対応し、画像特徴情報抽出部120は、発明9、11ないし15、20ないし25、27、34または35の画像特徴情報抽出手段に対応している。

【0121】また、上記第1の実施の形態において、画像特徴情報抽出部120による抽出は、発明38または39の画像特徴情報抽出ステップに対応し、ユーザモデ

ル記憶部130は、発明20、25または26の特定人情報記憶手段に対応し、評価値算出部140は、発明9、10、15、20、25、27、30または34の評価値算出手段に対応している。また、評価値算出部140による算出は、発明38の評価値算出ステップに対応し、画像選択部150は、発明2、10、16、17または33の画像選択手段に対応し、画像選択部150による選択は、発明37の画像選択ステップに対応している。

【0122】また、上記第1の実施の形態において、画像レイアウト部170は、発明1、2、9、30ないし34のレイアウト手段に対応し、画像レイアウト部170によるレイアウトは、発明36ないし38のレイアウトステップに対応し、印刷部180は、発明31の印刷手段に対応している。また、特徴学習部230は、発明26の特定人情報学習手段に対応し、評価値算出条件入力部310は、発明15の評価値算出条件取得手段に対応し、画像選択条件入力部320は、発明16の画像選択条件取得手段に対応し、レイアウト条件入力部330は、発明30のテンプレート指定手段に対応している。

【0123】次に、本発明の第2の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図11ないし図16は、本発明に係るオブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラムおよび画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法および画像レイアウト方法の第2の実施の形態を示す図である。以下、上記第1の実施の形態と異なる部分についてのみ説明し、重複する部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【0124】本実施の形態は、本発明に係るオブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラムおよび画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法および画像レイアウト方法を、図11に示すように、デジタルカメラ等で撮影した複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像を自動レイアウトする場合について適用したものであり、上記第1の実施の形態と異なるのは、テンプレート記憶部160を備えない点にある。

【0125】まず、本発明に係る画像レイアウト装置の構成を図11を参照しながら説明する。図11は、本発明に係る画像レイアウト装置の構成を示す機能ブロック図である。本発明に係る画像レイアウト装置は、図11に示すように、レイアウト部100と、学習部200と、条件入力部300とで構成されている。

【0126】レイアウト部100は、候補画像取得部110と、画像特徴情報抽出部120と、ユーザモデル記憶部130と、評価値算出部140と、画像選択部150と、画像選択部150で選択した選択画像をレイアウトする画像レイアウト部172と、印刷部180と、表示部185とで構成されている。画像レイアウト部17

2は、画像選択部150で選択した選択画像を、評価値算出部140で算出した評価値のうちその選択画像に対応するものに基づいてレイアウトするようになっている。

【0127】具体的には、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、レイアウト領域における選択画像の位置を決定する。例えば、レイアウトする画像の大きさは一定として、3つの選択画像A～Bについて、その評価値 $f(A)$ 、 $f(B)$ 、 $f(C)$ および位置決定ルールに基づいて、レイアウト領域における位置を求める。これには、次の3つの手法を提案することができる。

【0128】第1に、評価値の大小に基づいてレイアウト領域における位置を決定する。これは、評価値の大きい順に上から並べる。例えば、 $f(A) > f(B) > f(C)$ である場合、A、B、Cの順で選択画像を並べる。第2に、評価値の比率に基づいてレイアウト領域における位置を決定する。これは、評価値の比率を求め、比率に従い配置する。例えば、 $f(A) : f(B) : f(C) = 5 : 2 : 1$ である場合、レイアウト領域を縦8等分した各区画に対して、図12に示すように、選択画像Aを第1～5番目の区画（5つ分の区画）に配置し、選択画像Bを第6、7番目の区画（2つ分の区画）に配置し、選択画像Cを第8番目の区画（1つ分の区画）に配置する。図12は、評価値に基づいてレイアウト領域における選択画像の位置を決定する場合を示す図である。

【0129】第3に、第1および第2の手法を組み合わせたルールを規定し、そのルールに従ってレイアウト領域における位置を決定する。これは、評価値が閾値 α を超えた選択画像は、印刷ページの1ページに1枚配置し、評価値が閾値 α 以下となる選択画像は、第1または第2の手法により配置する。また、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、レイアウト領域に対する選択画像の大きさを決定する。例えば、レイアウトする画像の位置は特に考慮せず、評価値 $f(A)$ 、 $f(B)$ 、 $f(C)$ および大きさ決定ルールに基づいて、レイアウト領域に対する大きさを決定する。これには、次の2つの手法を提案することができる。

【0130】第1に、評価値の大小に基づいてレイアウト領域に対する大きさを決定する。これは、評価値の大きい順に大きさを求める。例えば、 $f(A) = 0.4$ 、 $f(B) = 0.2$ 、 $f(C) = 0.1$ である場合、選択画像A～Cは、それぞれ 10×10 、 8×8 、 5×5 の大きさとする。第2に、評価値の比率に基づいてレイアウト領域に対する大きさを決定する。これは、評価値の比率を求め、比率に従い大きさを求める。例えば、 $f(A) : f(B) : f(C) = 4 : 2 : 1$ である場合、図13に示すように、選択画像A～Cは、それぞれ 40×40 、 20×20 、 10×10 の大きさとする。図13は、評価値に

基づいてレイアウト領域に対する大きさを決定する場合を示す図である。

【0131】また、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、異なる複数の背景画像のなかから背景画像を選択し、選択した背景画像を選択画像の背景として選択画像と合成する。これは、評価値 $f(A)$ 、 $f(B)$ 、 $f(C)$ および背景決定ルールに基づいて背景画像を選択する。いま、評価値 $f(A)$ 、 $f(B)$ 、 $f(C)$ の合計値が z であったとする。このとき、図14に示すように、合計値 z の値に基づいて背景画像を選択する。図14の例は、合計値 z が0以上で10未満である場合は背景画像Oを選択し、合計値 z が10以上で20未満である場合は背景画像Pを選択し、合計値 z が20以上で30未満である場合は背景画像Qを選択し、合計値 z が30以上である場合は背景画像Rを選択することを示している。図14は、評価値に基づいて背景画像を選択する場合を示す図である。

【0132】また、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、選択画像に装飾効果を付加するか否かを決定し、装飾効果を付加すると決定したときは、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、異なる複数の装飾効果のなかから装飾効果を選択し、選択した装飾効果を選択画像に付加する。これは、評価値 $f(A)$ 、 $f(B)$ 、 $f(C)$ および装飾決定ルールに基づいて装飾効果を選択する。

【0133】装飾効果としては、例えば、図15に示すように、各評価値に基づいて装飾効果として背景画像を選択する。図15の例は、評価値が0.1以下である場合は装飾効果を付加せず、評価値が0.2以上で0.3未満である場合は背景画像Vを選択し、評価値が0.3以上で0.4未満である場合は背景画像Wを選択し、評価値が0.5以上である場合は背景画像Xを選択することを示している。図15は、評価値に基づいて装飾効果を選択する場合を示す図である。

【0134】また、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、異なる複数のテンプレートのなかからテンプレートを選択し、選択したテンプレートに基づいて、選択画像をレイアウトする。これは、評価値 $f(A)$ 、 $f(B)$ 、 $f(C)$ およびテンプレート決定ルールに基づいてテンプレートを求める。いま、評価値 $f(A)$ 、 $f(B)$ 、 $f(C)$ の合計値が z であったとする。このとき、図16に示すように、合計値 z に基づいてテンプレートを選択する。図16の例は、合計値 z が0以上で10未満である場合はレイアウト1を構成するテンプレートを選択し、合計値 z が10以上で20未満である場合はレイアウト2を構成するテンプレートを選択し、合計値 z が20以上で30未満である場合はレイアウト3を構成するテンプレートを選択し、合計値 z が30以上である場合はレイアウト4を構成するテンプレートを選択することを示している。図16は、

評価値に基づいてテンプレートを選択する場合を示す図である。

【0135】次に、本実施の形態の動作を説明する。ユーザの好みに適合した画像をレイアウトする場合、ユーザは、まず、複数の候補画像を記憶した候補画像記憶媒体50を候補画像取得部110に与える。候補画像記憶媒体50が与えられると、候補画像取得部110により、与えられた候補画像記憶媒体50から候補画像が取得される。

【0136】次に、ユーザは、「ユーザの好みに適合した画像」を評価値算出条件として指定する。この指定は、例えば、デフォルト設定にしておくことで省略することもできる。また同時に、必要があれば、画像選択条件およびその他のレイアウト条件を指定することもできる。「ユーザの好みに適合した画像」が指定されると、評価値算出部140により、ユーザモデル記憶部130のなかから、ユーザの好みに適合したユーザモデルが選択される。このユーザモデルは、評価値の算出に用いられる。

【0137】一方、画像特徴情報抽出部120により、取得された候補画像について特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEが画像特徴情報として抽出される。次いで、評価値算出部140により、抽出された画像特徴情報から特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEを得て、得られた特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEが、選択されたユーザモデルに係るニューラルネットワーク400に入力され、その入力に伴って出力されるニューラルネットワーク400からの出力値が評価値として算出される。この一連の処理は、候補画像取得部110で取得されたすべての候補画像について行われる。

【0138】次いで、画像選択部150により、取得された候補画像のなかから評価値が大きい順に所定数の候補画像が選択され、画像レイアウト部172により、選択画像がその評価値に基づいてレイアウトされる。レイアウトでは、評価値に基づいてレイアウト領域における選択画像の位置が決定される。

【0139】また、レイアウトでは、評価値に基づいてレイアウト領域に対する選択画像の大きさが決定される。また、レイアウトでは、評価値に基づいて異なる複数の背景画像のなかから背景画像が選択され、選択された背景画像が選択画像の背景として選択画像と合成される。

【0140】また、レイアウトでは、評価値に基づいて選択画像に装飾効果を付加するか否かが決定される。その結果、装飾効果を付加すると決定されると、評価値に基づいて異なる複数の装飾効果のなかから装飾効果が選択され、選択された装飾効果が選択画像に付加される。また、レイアウトでは、評価値に基づいて異なる複数のテンプレートのなかからテンプレートが選択され、選択

されたテンプレートに基づいて、選択画像がレイアウトされる。

【0141】そして、レイアウトが行われると、レイアウト条件として印刷プレビューを行うことが指定されていれば、表示部185により、画像レイアウト部172でのレイアウト結果がディスプレイ等で印刷プレビューされ、レイアウト条件として直接印刷を行うことが指定されていれば、印刷部180により、画像レイアウト部172でのレイアウト結果がプリンタ等で直接印刷される。

【0142】なお、インパクトのある画像をレイアウトする場合は、上記同様の要領で、「インパクトのある画像」を指定すればよい。また、特定画風の画像をレイアウトする場合は、上記同様の要領で、「特定画風の画像」を指定すればよい。このようにして、本実施の形態では、複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部120と、画像特徴情報抽出部120で抽出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出部140と、複数の候補画像のなかから画像を選択する画像選択部150と、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて画像選択部150で選択した選択画像のレイアウトを決定する画像レイアウト部172とを備えている。

【0143】これにより、画像の内容に応じてレイアウトを決定することができるので、従来に比して、画像の内容に応じて比較的見栄えのよいレイアウトを実現することができる。さらに、本実施の形態では、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、レイアウト領域における選択画像の位置を決定するようになっている。

【0144】これにより、画像の内容に応じて比較的適切な位置を決定することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができる。さらに、本実施の形態では、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、レイアウト領域に対する選択画像の大きさを決定するようになっている。

【0145】これにより、画像の内容に応じて比較的適切な大きさを決定することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができる。さらに、本実施の形態では、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、異なる複数の背景画像のなかから背景画像を選択し、選択した背景画像を選択画像の背景として選択画像と合成するようになっている。

【0146】これにより、画像の内容に応じて比較的適切な背景画像を採用することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができる。さらに、本実施の形態では、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、選択画像に

装飾効果を付加するか否かを決定するようになっている。

【0147】これにより、画像の内容に応じて装飾効果を付加するか否かを決定することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができる。さらに、本実施の形態では、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、異なる複数の装飾効果のなかから装飾効果を選択し、選択した装飾効果を選択画像に付加するようになっている。

【0148】これにより、画像の内容に応じて比較的適切な装飾効果を付加することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができる。さらに、本実施の形態では、画像レイアウト部172は、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、レイアウトの枠組みを構成する異なる複数のテンプレートのなかからテンプレートを選択し、選択したテンプレートに基づいて、選択画像をレイアウトするようになっている。

【0149】これにより、画像の内容に応じて比較的適切なテンプレートを採用することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができる。上記第2の実施の形態において、画像は、発明1、32または36のオブジェクトに対応し、ユーザモデルは、発明20ないし26の特定人情報に対応し、候補画像取得部110は、発明17の候補画像取得手段に対応し、画像特徴情報抽出部120および評価値算出部140は、発明1若しくは32のオブジェクト評価手段、または発明2ないし9、33若しくは34の画像評価手段に対応している。また、画像特徴情報抽出部120および評価値算出部140による評価は、発明36のオブジェクト評価ステップ、または発明37若しくは38の画像評価ステップに対応し、画像特徴情報抽出部120は、発明9、11ないし15、20ないし25、27、34または35の画像特徴情報抽出手段に対応している。

【0150】また、上記第2の実施の形態において、画像特徴情報抽出部120による抽出は、発明38または39の画像特徴情報抽出ステップに対応し、ユーザモデル記憶部130は、発明20、25または26の特定人情報記憶手段に対応し、評価値算出部140は、発明9、10、15、20、25、27または34の評価値算出手段に対応している。また、評価値算出部140による算出は、発明38の評価値算出ステップに対応し、画像選択部150は、発明2、10、16、17または33の画像選択手段に対応し、画像選択部150による選択は、発明37の画像選択ステップに対応している。

【0151】また、上記第2の実施の形態において、画像レイアウト部172は、発明1ないし9、31ないし34のレイアウト手段に対応し、画像レイアウト部172によるレイアウトは、発明36ないし38のレイアウトステップに対応し、印刷部180は、発明31の印刷手段に対応している。また、特徴学習部230は、発明

26の特定人情報学習手段に対応し、評価値算出条件入力部310は、発明15の評価値算出条件取得手段に対応し、画像選択条件入力部320は、発明16の画像選択条件取得手段に対応している。

【0152】次に、本発明の第3の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図17は、本発明に係るオブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラムおよび画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法および画像レイアウト方法の第3の実施の形態を示す図である。以下、上記第1の実施の形態と異なる部分についてのみ説明し、重複する部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【0153】本実施の形態は、本発明に係るオブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラムおよび画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法および画像レイアウト方法を、図17に示すように、デジタルカメラ等で撮影した複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像を自動レイアウトする場合について適用したものであり、上記第1の実施の形態と異なるのは、ユーザモデル記憶部132をさらに備えた点にある。

【0154】まず、本発明に係る画像レイアウト装置の構成を図17を参照しながら説明する。図17は、本発明に係る画像レイアウト装置の構成を示す機能ブロック図である。本発明に係る画像レイアウト装置は、図17に示すように、レイアウト部100と、学習部200と、条件入力部300とで構成されている。

【0155】レイアウト部100は、候補画像取得部110と、画像特徴情報抽出部120と、ユーザモデル記憶部130と、評価値算出部140と、画像選択部150と、テンプレート記憶部160と、ユーザの好みに適合した画像その他特定画像の特徴を示す画像特徴情報をユーザモデルとして記憶したユーザモデル記憶部132と、画像選択部150で選択した選択画像をレイアウトする画像レイアウト部174と、印刷部180と、表示部185とで構成されている。

【0156】画像レイアウト部174は、テンプレート記憶部160のなかから先頭のテンプレートを選択し、画像選択部150で選択した選択画像を、評価値算出部140で算出した評価値のうちその選択画像に対応するものに基づいて、選択したテンプレートなかの画像格納枠に格納することにより選択画像をレイアウトし、そのレイアウト結果を1つの画像に変換する。次いで、ユーザモデル記憶部132のなかから、評価値算出条件入力部310で入力した評価値算出条件を満たすユーザモデルを選択し、変換画像の画像特徴情報から特徴量 M_{xy} , N_{1xy} , N_{2xy} , N_{3xy} , C_i および E を得て、得られた特徴量 M_{xy} , N_{1xy} , N_{2xy} , N_{3xy} , C_i および E を、選択したユーザモデルに係るニューラルネットワーク400

に入力し、ニューラルネットワーク400の出力値を評価値として算出する。そして、この一連の処理をテンプレート記憶部160のすべてのテンプレートについて行い、評価値が最も高いテンプレートでのレイアウト結果を採用する。

【0157】次に、本実施の形態の動作を説明する。ユーザの好みに適合した画像をレイアウトする場合、ユーザは、まず、複数の候補画像を記憶した候補画像記憶媒体50を候補画像取得部110に与える。候補画像記憶媒体50が与えられると、候補画像取得部110により、与えられた候補画像記憶媒体50から候補画像が取得される。

【0158】次に、ユーザは、「ユーザの好みに適合した画像」を評価値算出条件として指定する。この指定は、例えば、デフォルト設定にしておくことで省略することもできる。また同時に、必要があれば、画像選択条件およびその他のレイアウト条件を指定することもできる。「ユーザの好みに適合した画像」が指定されると、評価値算出部140により、ユーザモデル記憶部130、132のなかから、ユーザの好みに適合したユーザモデルが選択される。このユーザモデルは、評価値の算出および選択画像のレイアウトに用いられる。

【0159】一方、画像特徴情報抽出部120により、取得された候補画像について特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEが画像特徴情報として抽出される。次いで、評価値算出部140により、抽出された画像特徴情報から特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEを得て、得られた特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEが、選択されたユーザモデルに係るニューラルネットワーク400に入力され、その入力に伴って出力されるニューラルネットワーク400からの出力値が評価値として算出される。この一連の処理は、候補画像取得部110で取得されたすべての候補画像について行われる。

【0160】次いで、画像選択部150により、取得された候補画像のなかから評価値が大きい順に所定数の候補画像が選択され、画像レイアウト部174により、選択画像がレイアウトされる。レイアウトでは、テンプレート記憶部160のなかから先頭のテンプレートが選択され、選択されたテンプレートのなかの画像格納枠に選択画像がその評価値に基づいて格納されることにより選択画像がレイアウトされ、そのレイアウト結果が1つの画像に変換される。次いで、変換画像の画像特徴情報から特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEを得て、得られた特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i およびEが、選択されたユーザモデルに係るニューラルネットワーク400に入力され、その入力に伴って出力されるニューラルネットワーク400からの出力値が評価値として算出される。この一連の処理は、テンプレート記憶部160のすべてのテンプレートについて行われ、

評価値が最も高いテンプレートでのレイアウト結果が採用される。

【0161】そして、レイアウトが行われると、レイアウト条件として印刷プレビューを行うことが指定されていれば、表示部185により、画像レイアウト部174でのレイアウト結果がディスプレイ等で印刷プレビューされ、レイアウト条件として直接印刷を行うことが指定されていれば、印刷部180により、画像レイアウト部174でのレイアウト結果がプリンタ等で直接印刷される。

【0162】なお、インパクトのある画像をレイアウトする場合は、上記同様の要領で、「インパクトのある画像」を指定すればよい。また、特定画風の画像をレイアウトする場合は、上記同様の要領で、「特定画風の画像」を指定すればよい。このようにして、本実施の形態では、複数の候補画像のそれぞれについて画像の特徴を示す画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部120と、画像特徴情報抽出部120で抽出した画像特徴情報に基づいて画像の評価値を算出する評価値算出部140と、複数の候補画像のなかから画像を選択する画像選択部150と、評価値算出部140で算出した評価値に基づいて画像選択部150で選択した選択画像のレイアウトを決定する画像レイアウト部174とを備えている。

【0163】これにより、画像の内容に応じてレイアウトを決定することができるので、従来に比して、画像の内容に応じて比較的に見栄えのよいレイアウトを実現することができる。さらに、本実施の形態では、ユーザの好みのレイアウトに適合したユーザモデルを記憶したユーザモデル記憶部132を備え、画像レイアウト部174は、ユーザモデル記憶部130のユーザモデルおよび評価値算出部140で算出した評価値に基づいて、選択画像のレイアウトを決定するようになっている。

【0164】これにより、ユーザの好みに比較的に適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができるので、ユーザにとって比較的に見栄えのよいレイアウトを実現することができる。上記第3の実施の形態において、画像は、発明1、32または36のオブジェクトに対応し、ユーザモデルは、発明20ないし26の特定人情報に対応し、候補画像取得部110は、発明17の候補画像取得手段に対応し、画像特徴情報抽出部120および評価値算出部140は、発明1若しくは32のオブジェクト評価手段、または発明2、9、33若しくは34の画像評価手段に対応している。また、画像特徴情報抽出部120および評価値算出部140による評価は、発明36のオブジェクト評価ステップ、または発明37若しくは38の画像評価ステップに対応し、画像特徴情報抽出部120は、発明9、11ないし15、20ないし25、27、34または35の画像特徴情報抽出手段に対応している。

【0165】また、上記第3の実施の形態において、画

像特徴情報抽出部120による抽出は、発明38または39の画像特徴情報抽出ステップに対応し、ユーザモデル記憶部130は、発明20、25または26の特定人情報記憶手段に対応し、評価値算出部140は、発明9、10、15、20、25、27または34の評価値算出手段に対応している。また、評価値算出部140による算出は、発明38の評価値算出ステップに対応し、画像選択部150は、発明2、10、16、17または33の画像選択手段に対応し、画像選択部150による選択は、発明37の画像選択ステップに対応している。

【0166】また、上記第3の実施の形態において、画像レイアウト部174は、発明1、2、9、31ないし34のレイアウト手段に対応し、画像レイアウト部174によるレイアウトは、発明36ないし38のレイアウトステップに対応し、印刷部180は、発明31の印刷手段に対応している。また、特徴学習部230は、発明26の特定人情報学習手段に対応し、評価値算出条件入力部310は、発明15の評価値算出条件取得手段に対応し、画像選択条件入力部320は、発明16の画像選択条件取得手段に対応している。

【0167】上記第3の実施の形態において、ユーザモデルは、発明28の特定人情報に対応し、ユーザモデル記憶部132は、発明28の特定人情報記憶手段に対応し、評価値算出部140は、発明28の評価値算出手段に対応し、画像レイアウト部174は、発明28のレイアウト手段に対応している。なお、上記第1ないし第3の実施の形態において、候補画像取得部110は、複数の候補画像を記憶した候補画像記憶媒体50が与えられたときは、与えられた候補画像記憶媒体50から候補画像を取得するように構成したが、これに限らず、動画像が与えられたときは、与えられた動画像のなかから候補画像を取得するように構成してもよい。例えば、動画像を構成する全フレームについてそのフレームを候補画像として取得するか、所定数のフレームごとにそのフレームを候補画像として取得する手法を提案することができる。

【0168】これにより、動画像をレイアウト対象として取り扱うことができる。この場合において、候補画像取得部110は、発明18の候補画像取得手段に対応している。また、上記第1ないし第3の実施の形態において、候補画像取得部110は、複数の候補画像を記憶した候補画像記憶媒体50が与えられたときは、与えられた候補画像記憶媒体50から候補画像を取得するように構成したが、これに限らず、静止画像および動画像を少なくとも含むマルチメディアデータが与えられたときは、与えられたマルチメディアデータから静止画像および動画像をそれぞれ抽出し、抽出した静止画像のなかから候補画像を取得するとともに、抽出した動画像のなかから候補画像を取得するように構成してもよい。

【0169】これにより、マルチメディアデータをレイ

アウト対象として取り扱うことができる。この場合において、候補画像取得部110は、発明19の候補画像取得手段に対応している。また、上記第3の実施の形態においては、ユーザモデル記憶部132のユーザモデルを学習しない構成としたが、これに限らず、ユーザモデル記憶部130のユーザモデルに対する学習と同様の要領で、特徴学習部230は、ユーザモデル記憶部132のユーザモデルを学習するように構成してもよい。

【0170】この場合において、ユーザモデルは、発明29の特定人情報に対応し、ユーザモデル記憶部132は、発明29の特定人情報記憶手段に対応し、特徴学習部230は、発明29の特定人情報学習手段に対応している。また、上記第1の実施の形態においては、自動的にレイアウトされた印刷データを作成し、それを自動印刷するように構成したが、これに限らず、上位数枚を1枚ごと直接印刷するように構成することもできる。

【0171】これにより、例えば、3枚だけ綺麗な画像をすぐに印刷したい場合にも対応することができる。また、デジタルカメラで撮影されたメモ리카ード等をプリンタに差し込んだ際に、直接印刷するようなサービスやシステムを構築することができる。また、上記第2の実施の形態においては、各レイアウト手法を別々に取り扱ったが、それらが同時に変更されるようになってもいい。例えば、レイアウト領域における位置を変更しつつ、画像の大きさを変更し、装飾効果を付加したりするように、自動レイアウトを行うことができる。

【0172】また、上記第2の実施の形態においては、所定のルールに従ってレイアウトを行うように構成したが、これに限らず、所定の関数が規定してあり、所定の関数に従って、位置の決定、大きさの決定、背景画像の選択、装飾効果の有無の決定、装飾効果の選択およびテンプレートの選択を行うように構成することもできる。

【0173】また、上記第3の実施の形態においては、ユーザモデル記憶部130とユーザモデル記憶部132とを別々に構成したが、これに限らず、それらを1つの記憶部として構成することもできる。例えば、ユーザモデル記憶部130だけを備え、画像レイアウト部174は、ユーザモデル記憶部130のユーザモデルに基づいて選択画像をレイアウトするように構成してもよいし、ユーザモデル記憶部132だけを備え、評価値算出部140は、ユーザモデル記憶部132のユーザモデルに基づいて評価値を算出するように構成してもよい。

【0174】また、上記第3の実施の形態においては、複数のテンプレートに対して自動レイアウトし、その結果をユーザモデル記憶部132のユーザモデルと比較し、評価値が最も高いテンプレートのレイアウトを採用するように構成したが、これに限らず、ユーザモデル記憶部132からテンプレートを1つ選択し、そのテンプレートに対して自動レイアウトするように構成することもできる。また、複数のテンプレートから所定数のテン

プレートを選択し、テンプレートをあらかじめ絞り込んだ後に、そのテンプレートに対して自動レイアウトし、その結果をユーザモデル記憶部132のユーザモデルと比較し、評価値が最も高いテンプレートのレイアウトを採用するように構成することもできる。

【0175】また、上記第1ないし第3の実施の形態においては、候補画像記憶媒体50に複数の候補画像を記憶しておき、ユーザの好みに適合すると思われる画像を複数の候補画像のなかから選択するように構成したが、これに限らず、候補画像記憶媒体50に比較的大きな候補画像を記憶しておき、候補画像記憶媒体50の候補画像を複数の候補画像に分割し、ユーザの好みに適合すると思われる画像を、分割した複数の候補画像のなかから選択するように構成してもよい。

【0176】これにより、最終的に選択された画像は、大きな候補画像のなかでユーザモデルと一致した領域、すなわちユーザの好みに適合した部分であることが分かる。また、上記第1ないし第3の実施の形態においては、ユーザの好みに適合した画像を複数の候補画像のなかから選択するように構成したが、これに限らず、一般的に印象の良い画像を複数の候補画像のなかから選択するように構成してもよい。この場合、複数のユーザに印象の良いと思う画像を指定してもらい、指定された画像の特徴を、上記第1ないし第3の実施の形態と同じ要領でニューラルネットワーク400に学習させておけばよい。

【0177】さらに、この場合、複数のユーザに印象の良し／悪しを入力してもらうだけでなく、印象の強い／弱いを入力してもらい、これに基づいてニューラルネットワーク400に学習させることも可能である。これにより、一般的なユーザ特性が学習できるため、複数の人の好みに適合した画像を選択するのに好適な画像レイアウト装置を構成することができる。

【0178】さらに、この場合、例えば、10代、20代、30代など、年齢に応じてユーザをグループ分けして、各グループごとに、そのユーザに印象の良いと思う画像を指定してもらい、指定された画像の特徴をニューラルネットワーク400に学習させることも可能である。これにより、同世代の人の好みに適合した画像を選択するのに好適な画像レイアウト装置を構成することができる。また、ある画像が何代の人に好まれるかを調べることにも使用できる。

【0179】また、上記第1ないし第3の実施の形態において、ニューラルネットワーク400は、出力層 O_k を一つだけ設けて構成したが、これに限らず、複数の出力層を設けて構成してもよい。例えば、ユーザの好き／嫌いのいずれかを出力する第1の出力層と、ユーザの印象の良し／悪しのいずれかを出力する第2の出力層と、ユーザの印象の強さ／弱さのいずれかを出力する第3の出力層とを設けて構成することもできる。

【0180】また、上記第1ないし第3の実施の形態においては、候補画像取得部110で取得したすべての候補画像から画像特徴情報を抽出するように構成したが、これに限らず、候補画像取得部110で取得した候補画像のうち所定の抽出条件を満たすものから画像特徴情報を抽出するように構成してもよい。所定の抽出条件としては、例えば、色の分布を算出し、算出した分布が所定の閾値以上という条件を設定することができる。これにより、色が全体的に暗すぎる画像は抽出の対象外とすることができる。

【0181】また、上記第1ないし第3の実施の形態においては、画像を構成するすべての画素の特徴量を抽出し、抽出した特徴量に基づいて学習を行うように構成したが、これに限らず、例えば、縦方向5つ横方向5つのピクセルからなる矩形領域の画素群において4つ角の画素を対象とし、対象画素の特徴量（例えば、平均値）を抽出し、抽出した特徴量に基づいて学習を行うように構成してもよい。

【0182】また、上記第1ないし第3の実施の形態においては、特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i および E に基づいて画像選択および学習を行うように構成したが、これに限らず、特徴量 M_{xy} 、 N_{1xy} 、 N_{2xy} 、 N_{3xy} 、 C_i および E のうちいずれかに基づいて画像選択および学習を行うように構成してもよい。また、上記第1ないし第3の実施の形態においては、ニューラルネットワーク400の学習法としてバックプロパゲーション法を例示したが、これに限らず、自己組織化による教師なし学習法を利用することもできる。これにより、例えば、ユーザがデジタルカメラで撮影した25枚の画像の特徴を学習し、その画像の傾向に沿って学習することができ、そのユーザの好みを自動的に学習することができる。

【0183】また、上記第1ないし第3の実施の形態においては、候補画像を白黒2値化処理した画像に基づいて、誘導場の強さ M_{xy} 、等ポテンシャル線の複雑度 C_i および誘導場のエネルギー E を算出するように構成したが、これに限らず、カラーの候補画像そのものに基づいて、誘導場の強さ M_{xy} 、等ポテンシャル線の複雑度 C_i および誘導場のエネルギー E を算出するように構成することもできる。

【0184】また、上記第1ないし第3の実施の形態においては、三原色輝度値を各原色ごとのベクトル N_{1xy} 、 N_{2xy} および N_{3xy} として取り扱ったが、これに限らず、加算等を行って、1つのベクトルとして取り扱ってもよい。また、上記第1ないし第3の実施の形態において、レイアウト部100、学習部200または条件入力部300を実現するにあたってはいずれも、ROMにあらかじめ格納されている制御プログラムを実行する場合について説明したが、これに限らず、これらの手順を示したプログラムが記憶された記憶媒体から、そのプ

ログラムをRAMに読み込んで実行するようにしてもよい。

【0185】ここで、記憶媒体とは、RAM、ROM等の半導体記憶媒体、FD、HD等の磁気記憶型記憶媒体、CD、CDV、LD、DVD等の光学的読取方式記憶媒体、MO等の磁気記憶型／光学的読取方式記憶媒体であって、電子的、磁氣的、光学的等の読み取り方法のいかににかかわらず、コンピュータで読み取り可能な記憶媒体であれば、あらゆる記憶媒体を含むものである。

【0186】また、上記第1ないし第3の実施の形態においては、本発明に係るオブジェクトレイアウト装置、画像レイアウト装置、オブジェクトレイアウトプログラムおよび画像レイアウトプログラム、並びにオブジェクトレイアウト方法および画像レイアウト方法を、デジタルカメラ等で撮影した複数の候補画像のなかから画像を選択し、選択した画像を自動レイアウトする場合について適用したが、これに限らず、本発明の主旨を逸脱しない範囲で他の場合にも適用可能である。

【0187】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る請求項1記載のオブジェクトレイアウト装置によれば、オブジェクトの内容に応じてレイアウトを決定することができるので、従来に比して、オブジェクトの内容に応じて比較的良好の見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果が得られる。

【0188】一方、本発明に係る請求項2ないし3記載の画像レイアウト装置によれば、画像の内容に応じてレイアウトを決定することができるので、従来に比して、画像の内容に応じて比較的良好の見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果が得られる。さらに、本発明に係る請求項3記載の画像レイアウト装置によれば、画像の内容に応じて比較的良好なテンプレートを採用することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。

【0189】さらに、本発明に係る請求項4記載の画像レイアウト装置によれば、画像の内容に応じて比較的良好な位置を決定することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項5記載の画像レイアウト装置によれば、画像の内容に応じて比較的良好な大きさを決定することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。

【0190】さらに、本発明に係る請求項6記載の画像レイアウト装置によれば、画像の内容に応じて比較的良好な背景画像を採用することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項7記載の画像レイアウト装置によれば、画像の内容に応じて装飾効果を付加するか否かを決定することができるので、さらに

見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。

【0191】さらに、本発明に係る請求項8記載の画像レイアウト装置によれば、画像の内容に応じて比較的良好な装飾効果を付加することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項9ないし10記載の画像レイアウト装置によれば、画像の特徴に関する評価値に応じてレイアウトを決定することができるので、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。

【0192】さらに、本発明に係る請求項10記載の画像レイアウト装置によれば、画像の特徴に関する評価値に応じて画像を選択することができるので、比較的良好の見栄えのよい画像を選択することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項11ないし14記載の画像レイアウト装置によれば、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場をレイアウトの決定に利用したことにより、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。

【0193】さらに、本発明に係る請求項12記載の画像レイアウト装置によれば、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場の強さをレイアウトの決定に利用したことにより、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項13記載の画像レイアウト装置によれば、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場における等ポテンシャル線の複雑度をレイアウトの決定に利用したことにより、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。

【0194】さらに、本発明に係る請求項14記載の画像レイアウト装置によれば、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場のエネルギーをレイアウトの決定に利用したことにより、さらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項15記載の画像レイアウト装置によれば、評価値の算出条件を指定することができるので、レイアウトの自由度を向上することができるという効果も得られる。

【0195】さらに、本発明に係る請求項16記載の画像レイアウト装置によれば、画像の選択条件を指定することができるので、画像選択の自由度を向上することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項17ないし19記載の画像レイアウト装置によれば、外部の画像をレイアウト対象として取り扱うことができるという効果も得られる。

【0196】さらに、本発明に係る請求項18記載の画像レイアウト装置によれば、動画像をレイアウト対象として取り扱うことができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項19記載の画像レイアウト装置

によれば、マルチメディアデータをレイアウト対象として取り扱うことができるという効果も得られる。

【0197】さらに、本発明に係る請求項20ないし27記載の画像レイアウト装置によれば、特定人の主観的評価に比較的適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができるので、特定人にとって比較の見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項21ないし27記載の画像レイアウト装置によれば、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場の強さをレイアウトの決定に利用したことにより、特定人の主観的評価にさらに適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができる。したがって、特定人にとってさらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。

【0198】さらに、本発明に係る請求項22ないし27記載の画像レイアウト装置によれば、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場における等ポテンシャル線の複雑度をレイアウトの決定に利用したことにより、特定人の主観的評価にさらに適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができる。したがって、特定人にとってさらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。

【0199】さらに、本発明に係る請求項23ないし27記載の画像レイアウト装置によれば、生理学、心理学的な知見に基づく視覚の誘導場のエネルギーをレイアウトの決定に利用したことにより、特定人の主観的評価にさらに適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができる。したがって、特定人にとってさらに見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。

【0200】さらに、本発明に係る請求項28または29記載の画像レイアウト装置によれば、特定人の主観的評価に比較的適合したレイアウトとなるようにレイアウトを決定することができるので、特定人にとって比較の見栄えのよいレイアウトを実現することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項30記載の画像レイアウト装置によれば、レイアウトで使用するテンプレートを指定することができるので、レイアウトの自由度を向上することができるという効果も得られる。

【0201】一方、本発明に係る請求項32記載のオブジェクトレイアウトプログラムによれば、請求項1記載のオブジェクトレイアウト装置と同等の効果が得られる。一方、本発明に係る請求項33ないし35記載の画像レイアウトプログラムによれば、請求項2記載の画像レイアウト装置と同等の効果が得られる。さらに、本発明に係る請求項34または35記載の画像レイアウトプログラムによれば、請求項9記載の画像レイアウト装置と同等の効果が得られる。

【0202】さらに、本発明に係る請求項35記載の画像レイアウトプログラムによれば、請求項11記載の画像レイアウト装置と同等の効果が得られる。一方、本発明に係る請求項36記載のオブジェクトレイアウト方法によれば、請求項1記載のオブジェクトレイアウト装置と同等の効果が得られる。一方、本発明に係る請求項37ないし39記載の画像レイアウト方法によれば、請求項2記載の画像レイアウト装置と同等の効果が得られる。

【0203】さらに、本発明に係る請求項38または39記載の画像レイアウト方法によれば、請求項9記載の画像レイアウト装置と同等の効果が得られる。さらに、本発明に係る請求項39記載の画像レイアウト方法によれば、請求項11記載の画像レイアウト装置と同等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ディジタル画像の画素配列を示す図である。

【図2】視覚の誘導場の強さを求める際の遮蔽条件を説明する図である。

【図3】文字「A」の視覚の誘導場の例であり、同図(a)は遮蔽条件を考慮して視覚の誘導場を求めた場合、同図(b)は遮蔽条件を考慮しないで視覚の誘導場を求めた場合を示す図である。

【図4】基準となるレイアウト例としてのある新聞記事の一部分の画像を示す図である。

【図5】図4に示す画像に対し、文字列部分はそれぞれの文字列を単純な線で表し、写真は単に矩形枠で表して誘導場を計算し、計算された誘導場から得られた等ポテンシャル線を示す図である。

【図6】図4で示した基準レイアウトとその基準レイアウトを種々変化させたレイアウトとした場合の図である。

【図7】図6(a)～(d)のようなレイアウトとしたときのそれぞれのレイアウトに対する複雑度を示す図である。

【図8】本発明に係る画像レイアウト装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図9】ニューラルネットワーク400の構成を示す図である。

【図10】テンプレートの構造を示す図である。

【図11】本発明に係る画像レイアウト装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図12】評価値に基づいてレイアウト領域における選択画像の位置を決定する場合を示す図である。

【図13】評価値に基づいてレイアウト領域に対する大きさを決定する場合を示す図である。

【図14】評価値に基づいて背景画像を選択する場合を示す図である。

【図15】評価値に基づいて装飾効果を選択する場合を示す図である。

【図16】評価値に基づいてテンプレートを選択する場合を示す図である。

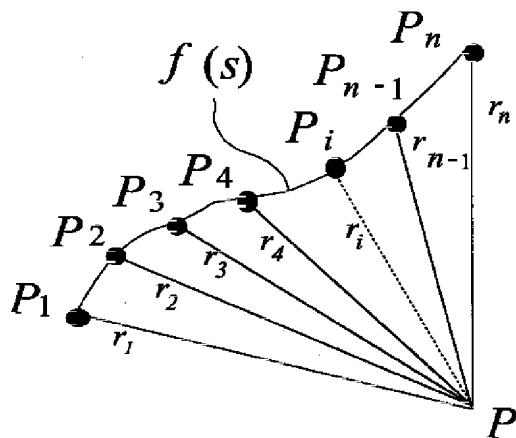
【図17】本発明に係る画像レイアウト装置の構成を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

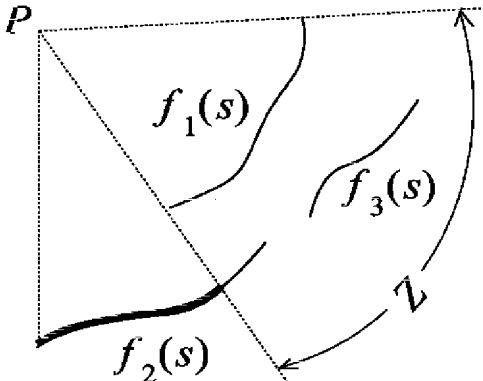
- 50 候補画像記憶媒体
- 100 レイアウト部
- 110 候補画像取得部
- 120 画像特徴情報抽出部
- 130, 132 ユーザモデル記憶部
- 140 評価値算出部
- 150 画像選択部
- 160 テンプレート記憶部

- 170, 172, 174 画像レイアウト部
- 180 印刷部
- 185 表示部
- 200 学習部
- 210 画像指定入力部
- 220 画像特徴情報抽出部
- 230 特徴学習部
- 300 条件入力部
- 310 評価値算出条件入力部
- 320 画像選択条件入力部
- 330 レイアウト条件入力部
- 400 ニューラルネットワーク
- 500~528 画像格納枠

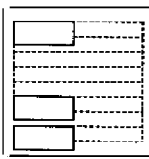
【図1】



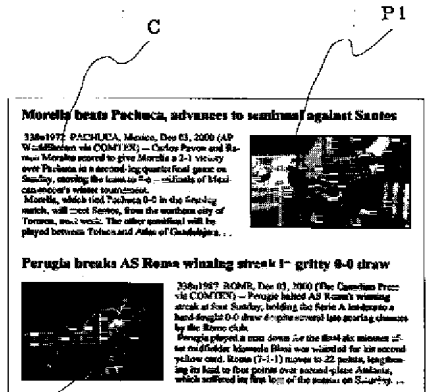
【図2】



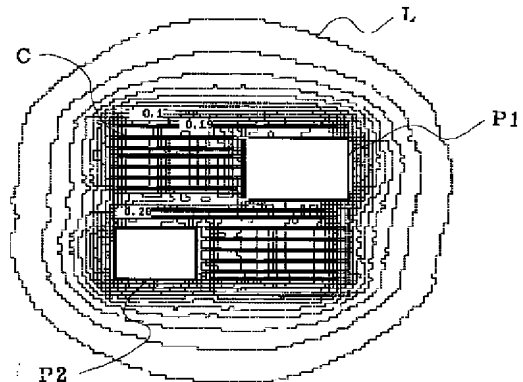
【図12】



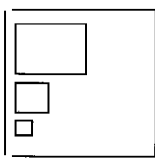
【図4】



【図5】



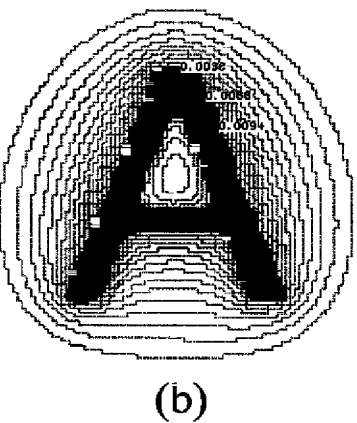
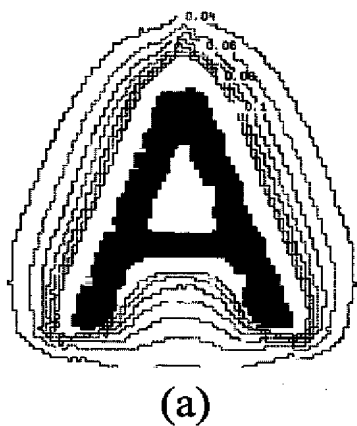
【図13】



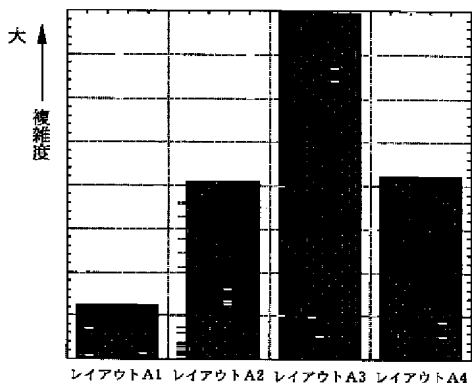
【図15】

評価値	0.1以下	0.2~0.3	0.3~0.4	0.5以上
背景画像	なし	V	W	X

【図3】



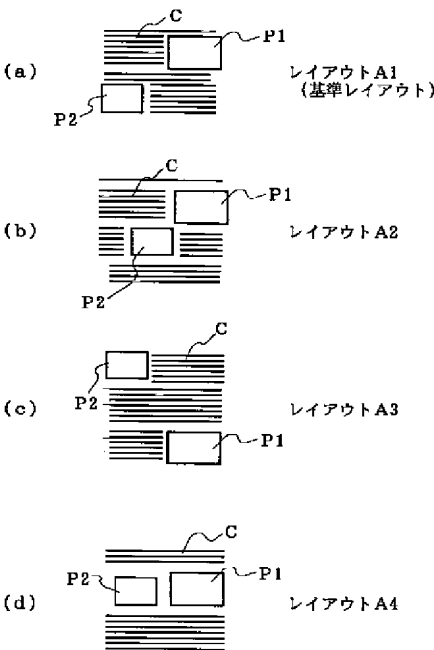
【図7】



【図16】

Zの値	0～10	10～20	20～30	30以上
テンプレート	レイアウト1	レイアウト2	レイアウト3	レイアウト4

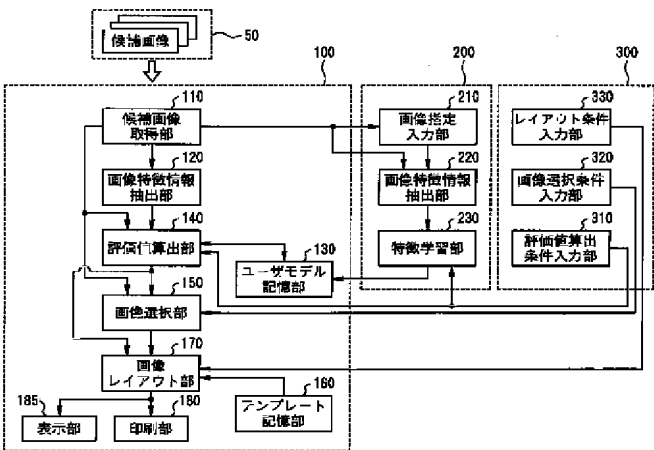
【図6】



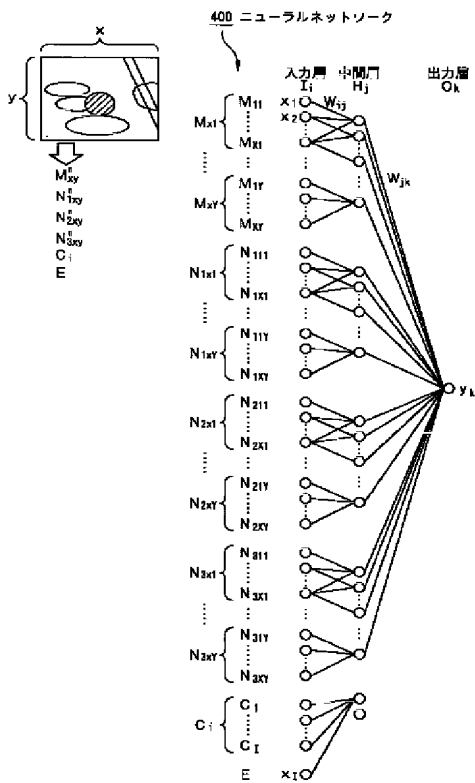
【図14】

Zの値	0～10	10～20	20～30	30以上
背景画像	0	P	Q	R

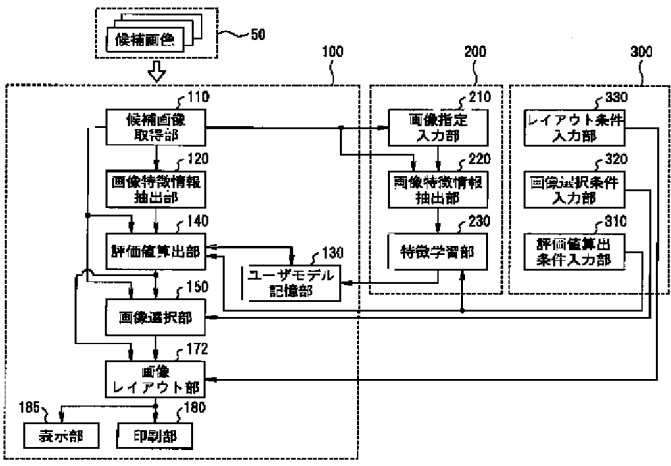
【図8】



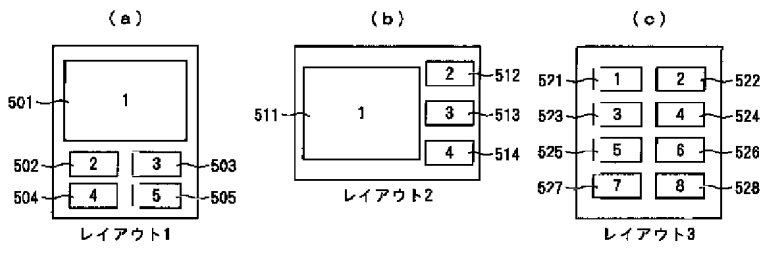
【図9】



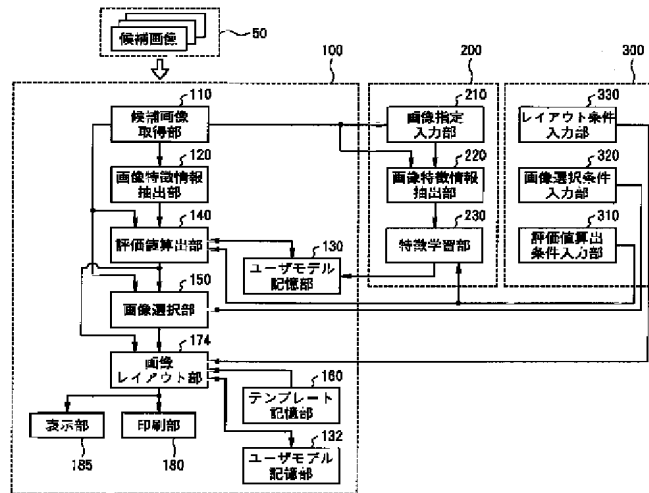
【図11】



【図10】



【図17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B050 BA06 DA02 DA04 EA04 EA13
5C076 AA14 AA17 CA10
5L096 AA02 AA06 BA20 HA11 JA11
JA18